

F.M. Brouwer
C.H.G. Daatselaar
J.P.P.J. Welten
J.H.M. Wijnands
(red.)

Periodieke Rapportage 68-94

LANDBOUW, MILIEU EN ECONOMIE

Editie 1996

November 1996

Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO)

58482 : 1996

REFERAAT

LANDBOUW, MILIEU EN ECONOMIE; EDITIE 1996

F.M. Brouwer, C.H.G. Daatselaar, J.P.P.J. Welten en J.H.M. Wijnands (red.)

Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), 1996

Periodieke Rapportage 68-94

ISSN 0929-0036

212 p., tab., fig., bijl.

LANDBOUW, MILIEU EN ECONOMIE brengt op systematische wijze bij LEI-DLO beschikbare gegevens bijeen die van belang zijn voor discussies over milieu en economie in de agrarische sector. Deze gegevens zijn voor een belangrijk deel ontleend aan het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Op basis van deze en andere gegevens worden de ontwikkelingen rond de milieuthema's energie, nutriënten (inclusief mest), gewasbeschermingsmiddelen en verdroging beschreven.

Milieu/Economie/Landbouw/Tuinbouw/Energie/Mest/Nutriënten/Gewasbeschermingsmiddelen/Verdroging/Zware metalen

Omslagfoto: Vakblad voor de Bloemisterij

Overname van de inhoud toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

INHOUD

	Blz.
WOORD VOORAF	11
OVERZICHT VAN MEDEWERKERS AAN LME	12
SAMENVATTING	13
SUMMARY	19
DEEL 1 BESCHRIJVING	25
1. INLEIDING	27
1.1 Achtergrond en doelstelling	27
1.2 Probleemstelling	27
1.3 Methode van aanpak	28
1.4 Opbouw van het rapport	28
2. ENERGIE	30
2.1 Inleiding	30
2.2 Gebruik per sector	31
2.3 Ontwikkeling naar bedrijfstype	33
2.3.1 Gebruik en kosten	33
2.3.2 Spreiding	34
2.3.3 Langjarige ontwikkeling	35
2.4 Indirect energiegebruik	36
2.4.1 Inleiding	36
2.4.2 Verschillen tussen bedrijfstypen	38
2.4.3 Spreiding	40
2.4.4 Totaal energiegebruik	41
2.4.5 Slotbeschouwing	42
2.5 Naar een efficiënter gebruik van energie bij tomaten en rozen	42
2.5.1 Inleiding	42
2.5.2 Verband tussen gasverbruik en kg-opbrengst bij ronde tomaat in 1993 en 1994	43
2.5.3 Efficiency van het gasverbruik	44
2.5.4 Vergelijking tussen rozenbedrijven met en zonder belichting	44
2.5.5 Meeropbrengsten belichtende bedrijven in 1994	45
2.5.6 Energiegebruik per verkochte roos	46

	Blz.
2.5.7 Conclusies	47
3. NUTRIËNTEN	48
3.1 Inleiding	48
3.2 Doelstellingen van beleid	49
3.3 Verbruik en productie per sector	51
3.4 Ontwikkeling naar bedrijfstype	52
3.4.1 Verbruik en productie op akkerbouw- en veehouderij- bedrijven	52
3.4.2 Verbruik op tuinbouwbedrijven	57
3.4.3 Kosten	58
3.5 Verschillen tussen bedrijven per bedrijfstype	63
3.5.1 Akkerbouw- en veehouderijbedrijven	63
3.5.2 Tuinbouwbedrijven	65
3.6 Inzicht in transport van dierlijke mest	65
3.6.1 Inleiding	65
3.6.2 Uitgangspunten	67
3.6.3 Resultaten	70
3.6.4 Conclusies	77
3.7 De gevolgen van het gemeenschappelijk zuivelbeleid op het milieu in de EU	78
3.7.1 Verandering van de bedrijfsstructuur	78
3.7.2 Bedrijfsmanagement	82
3.7.3 Conclusies	83
3.8 Berekening mineralenoverschotten vollegrondsgroente- gewassen	83
4. GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN	89
4.1 Inleiding	89
4.2 Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen per sector en realisatie taakstellingen	90
4.3 Gebruik en kosten van gewasbeschermingsmiddelen per bedrijfstype	93
4.3.1 Alle bedrijven	93
4.3.2 Nadere analyse akkerbouwbedrijven	94
4.3.3 Tuinbouw nader bekeken	95
4.4 Gebruik en kosten van gewasbeschermingsmiddelen per gewas	96
4.5 Spreiding in gebruik van gewasbeschermingsmiddelen	98
4.5.1 Spreiding in gebruik per hectare	98
4.5.2 Spreiding in gebruik per 100 gulden opbrengsten	99
4.6 Gebruik en kosten van gewasbeschermingsmiddelen per provincie	99
4.7 Gebruik, kosten en spreiding van biologische middelen	100
4.8 Langjarige ontwikkeling	102

	Blz.
4.9 Eens een zware gebruiker altijd een zware gebruiker	103
4.10 Gebruik van dichloorvos bij komkommer sterk gedaald	105
4.11 Biotechnologie en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen	107
4.11.1 Inleiding	107
4.11.2 De agrochemische industrie en biotechnologie	107
4.11.3 Insectresistentie	109
4.11.4 Herbicideresistentie	110
4.11.5 Conclusie	113
5. WATER EN VERDROGING	114
5.1 Inleiding	114
5.2 Nationaal overheidsbeleid	114
5.3 Langjarige ontwikkeling in watergebruik door de land- en tuinbouw	116
5.4 Berekening op graasdierbedrijven en het effect op de kVEM-opbrengst	119
5.4.1 Inleiding	119
5.4.2 Baten van berekening uit de literatuur	120
5.4.3 Materiaal en methode	122
5.4.4 Resultaten	123
5.4.5 Conclusies	130
6. MILIEU-INVESTERINGEN EN MILIEUKOSTEN IN DE LAND- EN TUINBOUW	131
6.1 Inleiding	131
6.2 Nutriënten	131
6.3 Gewasbeschermingsmiddelen	133
6.4 Wet verontreiniging oppervlaktewateren	135
6.5 Vergelijking met modelstudie	136
6.6 Conclusie	136
LITERATUUR	137
DEEL 2 STATISTISCHE ACHTERGROND	145
ALGEMENE TOELICHTING BIJ DE BRONNEN VAN HET CIJFER-MATERIAAL	146
Onderdeel A: Energie	150
A.1 Direct energiegebruik per energiedrager naar sector (in PJ en in miljoenen guldens), 1994	150
A.2 Index energie-efficiency gecorrigeerd voor temperatuur in de productieglastuinbouw in de periode 1980-1995 (1980=100)	150

A.3	Direct energiegebruik per energiedrager (in GJ en guldens), gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype, 1994	151
A.4	Direct energiegebruik per energiedrager (in MJ) per 100 gulden opbrengsten en per hectare cultuurgrond (in GJ) naar bedrijfstype, 1994	152
A.5	Kosten van energiegebruik in guldens gemiddeld per bedrijf en in procenten van de netto toegevoegde waarde en gezinsinkomen uit bedrijf, energie-intensiteit, efficiency en -productiviteit	153
A.6	Spreiding in direct energiegebruik (in MJ per 100 gulden opbrengsten) per bedrijfstype, 1994	156
A.7	Direct energiegebruik per energiedrager (in GJ en guldens), gemiddeld per bedrijf naar provincie, 1994	157
A.8	Direct en indirect energiegebruik in GJ per bedrijf, gespecificeerd per energiedrager naar bedrijfstype, 1994	158
Onderdeel B: Nutriënten		159
B.1	Voorzieningsbalans voor de mineralen N, P en K in de Nederlandse land- en tuinbouw, 1993 (in 1.000 kg)	159
B.2	Aanvoer van nutriënten naar categorie (in miljoen kilogram N, P en K) naar sector	160
B.3	Verbruik, productie en berekend overschot a) van stikstof (N) (in kilogram) gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype in de akkerbouw en de veehouderij, 1994/95	162
B.4	Verbruik, productie en berekend overschot a) van fosfor (P) (in kilogram) gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype in de akkerbouw en de veehouderij, 1994/95	163
B.5	Verbruik, productie en berekend overschot a) van kalium (K) (in kilogram) gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype in de akkerbouw en de veehouderij, 1994/95	164
B.6	Gebruik van zuivere voedingselementen op tuinbouwbedrijven in kilogram per ha cultuurgrond en kosten (in guldens per hectare), naar bedrijfstype, 1994	165
B.7	Mestproductie en binnen eigen bedrijf onplaatsbare mest (in miljoen ton en miljoen kg N, P en K) naar mestsoort, 1994 en 1995	166
B.8	Theoretische plaatsingsruimte op grond van geldende bemestingsnormen (in herleide hectare en miljoen kilogram P), 1994 en 1995	167
B.9	Ammoniakemissie naar mestsoort en emissieplaats (in miljoen kilogram NH_3), 1994 en 1995	168
B.10	Spreiding in verbruik van zuivere voedingselementen (gram) per 100 gulden opbrengsten op tuinbouwbedrijven, naar bedrijfstype, 1994	168

	Blz.
B.11 Meststoffenverbruik en mineralenoverschotten (respectievelijk in kg N, P en K per hectare) van verschillende bedrijfstypen ingedeeld naar N-overschot per ha cultuurgrond, 1994/95	169
B.12 Meststoffenverbruik en mineralenoverschotten (respectievelijk in kg N, P en K per hectare) van verschillende bedrijfstypen ingedeeld naar P-overschot per ha cultuurgrond, 1994/95	170
B.13 Kosten van meststoffen in guldens gemiddeld per bedrijf en in procenten van de netto toegevoegde waarde en gezinsinkomen uit bedrijf, meststoffenintensiteit, -efficiency- en -productiviteit	171
B.14 Kosten van voer en meststoffen in guldens gemiddeld per bedrijf en in procenten van de netto toegevoegde waarde en gezinsinkomen uit bedrijf, nutriëntenintensiteit, -efficiency en -productiviteit	174
B.15 Kosten en opbrengsten samenhangend met de nutriëntenproblematiek naar bedrijfstype (in guldens per bedrijf), 1994/95	176
B.16 Totaal nettokosten van mestafzet naar bedrijfstype, in guldens per bedrijf, in procenten van de productiekosten, van de netto toegevoegde waarde en van het gezinsinkomen uit bedrijf, 1994/95	176
B.17 Investeringskosten in mestopslag buiten de stallen en de daarbij behorende jaarkosten in procenten van de totale productie-kosten naar bedrijfstype, 1994/95	177
B.18 Verbruik, productie en berekend overschot van N, P en K (in kilogram per ha cultuurgrond) op akkerbouw- en veehouderijbedrijven per provincie, 1994/95	177
Onderdeel C: Gewasbeschermingsmiddelen	178
C.1 Voorzieningsbalans gewasbeschermingsmiddelen (in miljoen guldens)	178
C.2 Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen per middelengroep naar sector (in 1.000 kg werkzame stof), 1991/92 t/m 1993/94 (herzien) en 1994/1995	178
C.3 Gebruik en kosten van gewasbeschermingsmiddelen per middelengroep (in kg werkzame stof per hectare cultuurgrond en in guldens per hectare cultuurgrond), naar bedrijfstype, 1994	179
C.4 Gebruik (kilogram werkzame stof/ha gewas) van gewasbeschermingsmiddelen naar middelengroep, en totaal kosten per hectare gewas in 1994	181
C.5 Gebruik (kg werkzame stof/ha cultuurgrond) van gewasbeschermingsmiddelen naar middelengroep en totaal per hectare cultuurgrond, per provincie 1994	186

	Blz.
C.6 Kosten van gewasbeschermingsmiddelen in guldens gemiddeld per bedrijf en in procenten van de netto toegevoegde waarde, de opbrengsten en het gezinsinkomen uit bedrijf, middelen-intensiteit, -efficiency en -productiviteit	188
C.7 Spreiding in het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (gram werkzame stof per 100 gulden opbrengsten) naar bedrijfstype, 1994	191
C.8 Spreiding in het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (kilogram werkzame stof per ha cultuurgrond) naar bedrijfstype, 1994	191
C.9 Spreiding in de kosten van biologische gewasbeschermingsmiddelen (gulden per ha cultuurgrond) naar bedrijfstype, 1994	192
C.10 Spreiding in het gebruik van biologische gewasbeschermingsmiddelen (gram per 100.000 gulden opbrengsten) naar bedrijfstype, 1994	192
C.11 Gebruik van biologische bestrijders per soort in stuks per hectare cultuurgrond en totale kosten van biologische bestrijding in guldens per hectare cultuurgrond, ingedeeld naar bedrijfstype, 1994	193
Onderdeel D: Water en verdroging	194
D.1 Ontwikkeling van het aantal akkerbouw- en veehouderijbedrijven dat beregent, het aantal bedrijven met een regeninstallatie en het aantal installaties	194
D.2 Percentage beregeningsinstallaties van een bepaald type van het totaal aantal installaties op akkerbouw- en veehouderijbedrijven naar jaar	194
D.3 Percentage akkerbouw- en veehouderijbedrijven dat beregend heeft van het totaal aantal bedrijven, naar bedrijfstype en naar jaar	195
D.4 De gemiddelde vervangingswaarde van beregeningsinstallaties en putten en pompen en de gemiddelde totale vervangingswaarde van beregeningsapparatuur (installaties, bronnen en aandrijfbronnen) per bedrijf, 1989-1994	195
D.5 Gemiddeld leidingwaterverbruik per bedrijf op land- en tuinbouwbedrijven (exclusief privé) in m ³ per bedrijf, naar bedrijfstype 1991-1994 (afgerond op 10 m ³)	196
D.6 Spreiding in het gebruik van leidingwater per bedrijf op land- en tuinbouwbedrijven, naar bedrijfstype, 1994 (m ³)	196
D.7 Spreiding in de kosten van leidingwater per bedrijf op land- en tuinbouwbedrijven, naar bedrijfstype, 1994 (guldens)	197

	Blz.
Onderdeel E: Zware metalen	198
E.1 Aanvoer, afvoer en saldo van zware metalen naar soort (in kilogram) gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype in de akkerbouw en de veehouderij, 1994/95	198
Onderdeel F: Algemene tabellen	199
F.1 Ontwikkeling van het aantal bedrijven per bedrijfstype	199
F.2 Ontwikkeling van de oppervlakte grasland, akkerbouw- en tuinbouwgewassen (in 1.000 ha)	199
F.3 Ontwikkeling van de veestapel naar soort (in 1.000 dieren)	200
F.4 Mate waarin de steekproef de Landbouwtelling beschrijft, basis Landbouwtelling 1 mei 1994	200
F.5 Ontwikkeling van de rentabiliteit (opbrengsten per 100 gulden kosten) naar bedrijfstype	202
F.6 Ontwikkeling van de netto toegevoegde waarde per bedrijf (* 1.000 gulden) naar bedrijfstype	202
F.7 Ontwikkeling van het gezinsinkomen uit bedrijf per bedrijf (* 1.000 gulden) naar bedrijfstype	203
TECHNISCHE TOELICHTING BIJ DE TABELLEN	204
HEADING OF TABLES	209

WOORD VOORAF

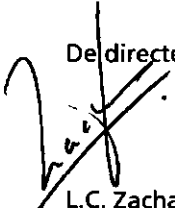
Het Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO) verzamelt informatie en doet veel onderzoek op het terrein van landbouw, milieu en economie. De resultaten van dit onderzoek worden in diverse rapporten weergegeven. In brede kring bestaat er echter behoefte om deze informatie in een overzichtelijke publicatie bij elkaar te hebben, waarbij een samenhangend overzicht van deze resultaten wordt geboden. In opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM), het Landbouwschap en de (Hoofd)Produktschappen voor Siergewassen, voor Groenten en Fruit en voor Akkerbouw, is een nieuwe uitgave verzorgd van de reeks Landbouw, Milieu en Economie.

Namens de financiers heeft een Redactie-adviesraad de werkzaamheden voor deze publicatie ondersteund. De samenstelling van deze adviesraad is:

drs. F.H. de Haan	(Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, voorzitter)
dr. J.C. Blom	(programmamaleider milieu-onderzoek LEI-DLO)
ir. C.J.A.M. de Bont	(Landbouwschap)
ir. B.J. Kimmann	(Akkerbouwschappen, mede namens het Produktschap voor Groente en Fruit en het Produktschap voor Siergewassen)
ir. N. Hoogervorst	(RIVM).

Aan dit rapport is bijgedragen door medewerkers van de diverse afdelingen van het instituut. De projectleiding lag in handen van dr. F.M. Brouwer, terwijl de eindredactie is verzorgd door ing. C.H.G. Daatselaar, drs. J.P.P.J. Welten en ir. J.H.M. Wijnands. Een overzicht van alle betrokken auteurs, gerangschikt naar hun specialiteit, treft u aan op de volgende pagina. De tekst van de publicatie is 15 oktober afgesloten.

Behalve aan de financiers is ook een woord van dank op zijn plaats aan alle ondernemers die hun bedrijfsgegevens aan het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO ter beschikking hebben gesteld.

De directeur,

L.C. Zachariasse

Den Haag, november 1996

OVERZICHT VAN MEDEWERKERS AAN LME

Hoofdstuk 1	ir. J.H.M. Wijnands (eindredactie)
Hoofdstuk 2	drs. J.P.P.J. Welten (coördinatie en eindredactie)
Ing. W.H. van Everdingen Drs.ing. A.D. Verhoog Ing. C.J.M. Vernooy Drs. J.P.P.J. Welten Drs. J.P.P.J. Welten	Efficiency energiegebruik Sectorrekening Efficiency energiegebruik bij tomaten en rozen Energiegebruik op land- en tuinbouwbedrijven Indirect energiegebruik in de land- en tuinbouw
Hoofdstuk 3	ing. C.H.G. Daatselaar (coördinatie en eindredactie)
Ing. C.H.G. Daatselaar Ing. W.H. van Everdingen Ir. P.J.G.J. Hellegers Ir. L.G.J. van Horen Ing. H.H. Luesink Ing. H.H. Luesink A. Pronk Ing. C.J.M. Vernooy Ing. J.H. Wisman	Mineralenbalansen Efficiency nutriëntengebruik Gevolgen van het gemeenschappelijk zuivelbeleid voor het milieu Berekening mineralenoverschotten vollegrondsgroentegewassen Mest- en ammoniakgegevens Inzicht in transport van dierlijke mest Sectorrekening Nutriënten tuinbouw Mestkosten op varkensbedrijven, Meststoffenkosten, Investerings mestopslag
Hoofdstuk 4	ir. J.H.M. Wijnands (coördinatie en eindredactie)
Ing. A.E.F. Bergshoeff/ ing. P.J. van der Zwet Drs. W.J.J. Bijman Ing. W.H. van Everdingen Ing. J.H. Jager Ing. C.J.M. Vernooy/ Ir. W.H.M. Baltussen Ing. C.J.M. Vernooy Ing. C.J.M. Vernooy	Gebruik gewasbeschermingsmiddelen tuinbouwbedrijven Biotechnologie en gewasbescherming Efficiency gewasbeschermingsmiddelengebruik Gebruik gewasbeschermingsmiddelen akkerbouw- en veehouderijbedrijven Eens een zware gebruiker altijd een zware gebruiker? Gebruik van dichloorvos bij de komkommerteelt Biologische bestrijding
Hoofdstuk 5	drs. J.P.P.J. Welten (eindredactie)
Ing. M.W. Hoogeveen Ing. M.W. Hoogeveen	Watergebruik land- en tuinbouw Berekening op landbouwbedrijven en de gevolgen voor de VEM-opbrengst
Hoofdstuk 6	dr. F.M. Brouwer (eindredactie)
Drs. J.P.P.J. Welten	Milieu-investeringen en -kosten in de land- en tuinbouw

SAMENVATTING

Inleiding

Deze publicatie levert informatie over het gebruik van productiemiddelen die van belang zijn voor de monitoring van het landbouw-milieubeleid, gerelateerd aan economische ontwikkelingen in de land- en tuinbouw. Deze gegevens zijn ingedeeld naar milieuthema en voor diverse sectoren en bedrijfstypen onderscheiden. Centraal staat het jaar 1994, waarvan de gegevens in deel II zijn opgenomen. In deel I worden die gegevens nader geanalyseerd als onderdeel van een langjarige ontwikkeling en worden een aantal speciale onderwerpen (zie figuur 1.1) behandeld.

Energie

De Nederlandse land- en tuinbouw gebruikten in 1994 160,8 PJ aan directe energie. Dit betekent een daling met 8% ten opzichte van het voorgaande jaar. De temperatuursontwikkeling vormde een belangrijke oorzaak voor de daling van het energiegebruik. De totale energiekosten bedroegen ruim f 1,8 miljard.

De glastuinbouw is er in geslaagd de tussendoelstelling van de MeerJarenAfspraak Energie Glastuinbouw (MJA-E), een verbetering van de energie-efficiency met 40% in 1995 ten opzichte van 1980, te halen. Tot 2000 is er in het convenant nog een verdere reductie met 10 procentpunt afgesproken.

De ontwikkeling in energiegebruik verschilde per bedrijfstype. Op akkerbouwbedrijven vond gemiddeld de grootste daling plaats (-16,7%). Deze daling was het gevolg van een lagere energiebehoefte voor het drogen van producten als gevolg van het gunstige oogstweer. De stijging van het elektriciteitsverbruik op legkippenbedrijven als gevolg van de toename van mestbanddroging is nog niet ten einde.

De spreiding in energiegebruik per f 100,- opbrengsten is kleiner dan in voorafgaand jaar. Het blijken daarbij niet altijd dezelfde bedrijven te zijn die gunstig of ongunstig scoren.

De primaire agrarische sector in Nederland is verantwoordelijk voor een indirect energiegebruik dat groter is dan het totale directe gebruik. Vooral bij de akkerbouw- en veehouderijbedrijven is er absoluut gezien veel energie gemoeid met de aangekochte producten. Het betreft dan met name meststoffen en veevoer. De champignonbedrijven zijn relatief gesproken de grootste indirecte energiegebruikers. Een belangrijk deel daarvan wordt echter aangekocht in de vorm van dekaarde en dit heeft bij afvoer van het bedrijf nog steeds dezelfde energie-inhoud. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld veevoer waar het

grootste deel van de indirecte energie zit in het transport en de verwerking van grondstoffen en dus al "verloren" is voordat het op de boerderij komt.

Uit een vergelijking van het gasverbruik en de productie op tomatenbedrijven blijkt een relatie te bestaan tussen de hoogte van het verbruik en enkele karakteristieken van de bedrijven. Oudere bedrijven met lage kasopstanden hebben een hoger gasverbruik per m².

Onderzoek op rozenbedrijven laat zien dat de bedrijven die de meest intensieve belichting hanteren zowel de hoogste geldopbrengst als het gunstigste energiegebruik per roos hebben. Voor moderne bedrijven met geschikte rassen en minder intensieve belichting kan het zowel uit financieel als uit energie-efficiency overwegingen lonend zijn om de belichting verder te intensiveren.

Nutriënten

Met de publicatie van de Integrale Notitie Mest- en Ammoniakbeleid zijn verliesnormen voor stikstof en fosfaat vastgesteld. Deze gelden vanaf 1998. Ook de heffingen bij overschrijding van deze normen zijn bekend. In de periode 1998-2008/2010 worden de verliesnormen verder aangescherpt. In 1998 en 1999 zijn bedrijven beneden een fosfaatproductie van 82 kg per hectare nog niet aangifteplichtig. Op basis van de veestapel en het areaal grond in 1995 zijn driekwart van de melkveebedrijven en vrijwel alle hokdierbedrijven (onder andere varkens en pluimvee) aangifteplichtig.

Het verbruik van fosfor in veevoer was in 1993 13% lager dan in het voorgaande jaar. De aanscherping van de gebruiksnormen voor fosfaat uit dierlijke mest en de aanstaande korting op mestrechten per 1 januari 1995 deden hun invloed gelden. Het totale verbruik van fosfor op akkerbouw- en veehouderijbedrijven veranderde weinig in het boekjaar 1994/95. Dit gold ook voor stikstof. Wel was de productie van stikstof en fosfor hoger waardoor de overschotten per hectare licht daalden. Na aanzienlijke dalingen in de overschotten per hectare van stikstof en fosfor in de periode 1986-1990 trad in de daaropvolgende jaren een zekere stabilisatie op.

De verlaging van het fosforgehalte in veevoer in 1995 was onvoldoende om de aanscherping van de gebruiksnormen per 1 januari 1995 op te vangen. Wel steeg de hoeveelheid onplaatsbaar fosfor minder, namelijk ruim 3%, dan de hoeveelheid onplaatsbare mest die met 16% toenam. Omdat in 1995 alle dierlijke mest emissiearm moest worden toegediend (hetgeen in het voorgaande jaar nog niet volledig het geval was) daalde de ammoniakemissie met 8% ondanks een hogere stikstofproductie van melkvee.

Bij de tuinbouwbedrijven wordt tot nu toe alleen het verbruik van zuivere voedingselementen geregistreerd. Dit bleef de laatste jaren constant met uitzondering van potplantenbedrijven en boomkwekerijen die wel een zekere daling realiseerden.

Over alle land- en tuinbouwbedrijven gezien maakten de kosten voor meststoffen ongeveer 2% uit van de totale kosten, met de champignonbedrijven (tot 25%) als hoge uitschieter. Per eenheid product daalde het verbruik van meststoffen nog steeds maar de verbetering van de efficiency ging minder snel

dan enkele jaren geleden. Ook de verbetering van de meststoffenproductiviteit, het verbruik van meststoffen per eenheid netto toegevoegde waarde, ging minder snel vooruit maar steeg nog wel. De kosten van mestafvoer en -heffingen stegen in het boekjaar 1994/95 met bijna 20% ten opzichte van het voorgaande boekjaar. Daarmee maakten ze bijna 3% van de totale productie-kosten uit. Op varkensbedrijven verlaagden deze kosten de netto toegevoegde waarde met circa 20%. In mestopslag buiten de stallen werd in het boekjaar 1994/95 bijna 140 miljoen gulden geïnvesteerd, vooral door graasdierbedrijven. Tezamen met investeringen in mestopslag in eerdere jaren beschikken veel bedrijven nu over voldoende mestopslagcapaciteit.

Ook in het boekjaar 1994/95 waren de spreidingen in stikstof- en fosforoverschot per hectare weer groot. Op graasdierbedrijven is stikstofkunstmest een invloedrijke factor in het stikstofoverschot terwijl op akkerbouwbedrijven dierlijke mest een belangrijke rol speelt in de hoogte van de overschotten per hectare. In de tuinbouw was vooral bij de boomkwekerijen de spreiding in het verbruik van voedingselementen groot.

Nationaal gezien werd in 1994 ongeveer tweederde van de op het eigen bedrijf onplaatsbare mest in de eigen regio afgezet. Hierbij is Nederland in 31 regio's ingedeeld. Vooral niet op het eigen bedrijf plaatsbare pluimveemest en in mindere mate vleesvarkensmest gingen naar andere regio's. Van onplaatsbare vleeskalverenmest werd ongeveer 40% verwerkt en van onplaatsbare pluimveemest werd ongeveer een kwart geëxporteerd. Omdat alle bronnen (mest- en ammoniakmodellen van LEI-DLO, cijfers van de Landelijke Mestbank, Bedrijven-informatienet van LEI-DLO) beperkingen ten aanzien van het inzicht geven in het transport van dierlijke mest kennen, zullen deze bronnen meer of minder naast elkaar gebruikt moeten worden om een goed beeld te kunnen vormen.

Het EU-zuivelbeleid heeft, na de invoering van de melkquotering in 1984, geleid tot een daling van de veedichtheid op melkveebedrijven in vrijwel alle EU-lidstaten. Daarmee daalt de mestproductie per hectare met een lagere milieubelasting als gevolg. In de Nederlandse situatie daalde het stikstofverbruik per hectare via kunstmest en krachtvoer ook nog aanzienlijk. Daardoor heeft de melkquotering naast het hoofddoel (beperking van de melkproductie) een gunstig neveneffect op de milieubelasting.

In de vollegrondsgroenteteelt bleek het verbruik van meststoffen bij kool lager en bij aardbei, prei en peen hoger dan de KWIN-adviesgift. Door normatieve afvoer in de gewassen was het overschot dan ook vooral hoog bij aardbei, prei en peen. Deze berekeningen van mineralenoverschotten in de vollegrondsgroenteteelt dienen voorzichtig geïnterpreteerd te worden. Sommige bedrijven passen in de winter voorraadbemesting toe wat bij meer teelten per jaar de toerekening bemoeilijkt. Verder wordt toerekening bemoeilijkt door de niet altijd jaarlijks terugkerende toepassing van organische mest.

Gewasbeschermingsmiddelen

De in het MeerJarenPlan-Gewasbescherming (MJP-G) geformuleerde taakstelling voor de reductie van nematiciden werd in de akkerbouw en glas-

tuinbouw in 1994 ruimschoots gehaald. In de veehouderij geldt dit voor de taakstelling voor insecticiden. De in de akkerbouw in 1994 gerealiseerde reductie van het totale gebruik aan werkzame stof is groter dan de taakstelling die in 1995 moet worden gehaald. In de glastuinbouw is het gebruik van hulpstoffen (m.n. formaldehyde) sterk gestegen. Het gebruik van insecticiden en fungiciden ligt in de akkerbouw en glastuinbouw nog steeds boven het in het MJP-G gehanteerde niveau in de basisperiode 1984-88. Hoewel de taakstelling in het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen voor 1995 nog niet in alle sectoren in 1994 is gehaald is de taakstelling voor de vermindering van de emissie in 1995 wel ruimschoots gehaald.

Het gemiddelde land- en tuinbouwbedrijf gebruikte in 1994 minder gewasbeschermingsmiddelen. Bij vrijwel gelijke prijzen zijn daardoor de kosten met circa 5% gedaald. Evenals in vorige jaren is de spreiding in 1994 groot. De groep met 20% van de hoogste gebruikers gebruiken op een enkele uitzondering na 2 tot 5 maal zoveel als het gemiddelde gebruik.

Het gebruik van werkzame stof per ha cultuurgrond is relatief hoog in de provincies Groningen, Drenthe, Flevoland, Noord- en Zuid-Holland en Limburg. In deze provincies worden relatief veel akkerbouw- en/of glastuinbouwgewassen geteeld. Deze intensieve gewassen met een relatief hoge opbrengst hebben ook een relatief hoog gebruik van gewasbeschermingsmiddelen per ha.

Biologische bestrijders en middelen worden vooral in de glastuinbouw gebruikt en dan met name op vruchtgroenten zoals tomaat, paprika en tomaat. De kosten zijn met circa 25% gedaald, hetgeen vooral door prijsdaling van biologische bestrijders is gerealiseerd.

Uit analyse van gegevens van tomatentelers, die deelnemen aan het project Documentatie en Analyse Referentiebedrijven Tuinbouw (DART) blijkt dat er systematische verschillen tussen bedrijven bestaan: ondernemers met een hoog gebruik hebben dat over meerdere jaren.

Het gebruik van insecticiden op de DART- komkommerbedrijven is afgenomen. Er wordt meer gebruik gemaakt van moderne middelen met een geringer gehalte aan werkzame stof. In 1989 werd het gebruik aan insecticiden op deze komkommerbedrijven geschat op 46,1 kg werkzame stof per ha en in 1995 is dat 7,9 kg.

De belofte van biotechnologie van verminderd gebruik van gewasbeschermingsmiddelen moet nog steeds worden ingelost. Anno 1996 zijn er nog nauwelijks nieuwe rassen met verbeterde resistentie tegen ziekten en plagen op de markt.

Water en verdroging

Het areaal natuurgebied met verdroogde delen is in Nederland ongewijzigd ten opzichte van 1985. Van het areaal met als hoofdfunctie natuur is 305.000 ha verdroogd en met als nevenfunctie natuur gaat het om 225.000 ha. Verdroging wordt voor een belangrijk deel (60%) veroorzaakt door waterhuishoudkundige maatregelen. Daarnaast spelen grondwateronttrekking ten behoeve van de drinkwaterbereiding (30%) een belangrijke rol. De toegenomen

gewasproductie wordt mede als veroorzaker van verdroging gezien. De gevolgen van verdroging uiteten zich in een afnemende diversiteit van flora en fauna.

De aanpak van de verdrogingsproblematiek is traag op gang gekomen, maar een versnelling in de uitvoering wordt verwacht. In 2000 is met de momenteel vastgestelde maatregelen 8 à 10% verbetering ten opzichte van de situatie in 1985 te verwachten.

In 1994 werd ruim 250 duizend hectare minimaal éénmaal beregend. Dit komt overeen met het niveau van de periode 1989-1992, maar is aanzienlijk meer dan in 1993, toen als gevolg van gunstiger weersomstandigheden veel minder beregend werd. In totaal heeft 27% van de bedrijven, vooral graasdierbedrijven, beregend in 1994.

Mede als gevolg van een stijging van het aandeel duurdere haspelinstallaties stijgt de gemiddelde vervangingswaarde van de aanwezige beregeningsapparatuur de laatste jaren behoorlijk.

De prijs van leidingwater is de afgelopen paar jaar jaarlijks met 10% gestegen. In 1994 bedroeg de gemiddelde prijs voor de agrarische bedrijven f 1,61 per m³. In samenhang met deze stijging neemt het aantal geregistreerde putten op agrarische bedrijven toe. Uit berekeningen blijkt dat het hebben van een eigen put ook al vrij snel rendabel kan zijn. Mede hierdoor ligt het gemiddelde waterverbruik per bedrijf in 1994 10% lager dan in 1991. Omdat daarnaast ook het aantal bedrijven afneemt zal het totaal leidingwatergebruik door agrarische bedrijven in deze periode nog sterker zijn afgenomen. Door de reeds genoemde prijsverhoging zijn de totale kosten van dit gebruik van leidingwater sinds 1991 wel gestegen en wel met 23% tot ongeveer 160 miljoen gulden. In de nabije toekomst zal dit nog verder toenemen door de introductie in 1995 van de Wet Belastingen op Milieugrondslag.

Een analyse van graasdierbedrijven naar het effect van beregening op de kVEM-opbrengst laat zien dat er verschillen van 700-1.800 kVEM per hectare zijn tussen bedrijven die wel en bedrijven die niet beregenen. Dit effect is kleiner dan hetgeen op grond van literatuurstudie verwacht zou worden. Overigens moet er bij dit effect bedacht worden dat het een totaal resultaat is van allerlei management beslissingen. Zo gaat beregening vaak samen met een hogere stikstofgift en met een beperkt beweidingssysteem.

Slotbeschouwing

In 1994/95 is door de akkerbouw- en veehouderijbedrijven voor 177 miljoen gulden geïnvesteerd in maatregelen ter vermindering van de nutriëntenproblematiek. Ongeveer 90% van dit bedrag is afkomstig van graasdierbedrijven. Het totale bedrag is in 1994/95 bijna 70 miljoen gulden lager dan in het voorafgaande jaar. Belangrijk in dit verband is de forse daling van investeringen in mestaanwendingsapparatuur (92 miljoen in 1993/94 en 39 miljoen in 1994/95).

De totale al gedane investeringen (cumulatief) in verband met de nutriëntenproblematiek bedragen in 1994 ruim 1,1 miljard gulden. Meer dan 75% van dat bedrag is aangewend voor de realisatie van opslag van dierlijke mest. Naast de kosten voor investeringen worden ook kosten gemaakt voor mestaf-

zet, de mestheffing en de bestemmingsheffing mest. In totaal bedragen ze in 1994 bijna een kwart miljard gulden.

De investeringen ten behoeve van de gewasbeschermingsmiddelenproblematiek werden voor 1994 geschat op 169 miljoen gulden, terwijl het aan de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater (WVO) toegerekende deel van investeringen op zo'n 209 miljoen worden geschat.

SUMMARY

Introduction

This publication supplies information on the use of means of production that are of importance to the monitoring of agricultural environmental policy, related to economic developments in agriculture and horticulture. These data have been classified by environmental theme and subdivided for various sectors and types of farming. The focus is on 1994, the data for which appear in Part II. In Part I those data are further analysed as part of a long-term development and a number of special subjects (see figure 1.1) are dealt with.

Energy

Dutch agriculture and horticulture used 160.8 PJ of direct energy in 1994. This means a decrease of 8% in respect of the previous year. Temperature development formed a major cause of decline in energy consumption. Total energy costs amounted to over 1.8 billion guilders.

Horticulture under glass has succeeded in achieving the intermediate objective of the Multiannual Agreement on Energy in Horticulture under Glass, an improvement of energy efficiency by 40% in 1995 in respect of 1980. Up to 2000 a further reduction of 10 percent has been agreed in the covenant.

The development in energy consumption differed per type of farming. The greatest drop (-16.7%) occurred on average on arable farms. This drop was the result of a lower energy requirement for the drying of products as a result of the favourable harvest weather. The rise in electricity consumption on layer farms as a result of the increase in droppings belt drying is not yet at an end.

The spread in energy consumption per f 100,- return is less than in the previous year. It proves thereby that it is not always the same farms that score favourably or unfavourably.

The primary agricultural sector in the Netherlands is responsible for an indirect energy consumption that is greater than the total direct consumption. Above all on the arable and livestock farms considerable energy is involved in absolute terms with the purchased products, notably fertilizers and cattle feed. The mushroom growers are relatively speaking the largest indirect consumers of energy. However, a large part of this is purchased in the form of casing soil, and when discharged from the holding this still has the same energy content. This is unlike for instance cattle feed, in which the greatest part of the indirect energy is contained in the transport and processing of raw materials and is therefore already 'lost' before it arrives at the farm.

From a comparison of gas consumption and the production on tomato holdings a relation proves to exist between the size of the consumption and some characteristics of the holdings. Older holdings with low glass coverings have a higher gas consumption per square metre.

Research on rose-growing holdings shows that the holdings that use the most intensive lighting have both the highest financial return and the most favourable energy consumption per rose. For modern holdings with suitable varieties and less intensive lighting it may be rewarding from both financial and energy-efficiency considerations to further intensify the lighting.

Nutrients

With the publication of the Integrated Memorandum on Manure and Ammonia Policy loss standards for nitrogen and phosphate have been set. These apply from 1998. The charges for exceeding these standards are also known. In the period 1998-2008/2010 the loss standards are to be further intensified. In 1998 and 1999 farms below a phosphate production of 82 kg per hectare are not yet required to submit a return. On the basis of the herd and the area of land in 1995 three-quarters of the dairy farms and nearly all farms with penned animals (among others pigs and poultry) are required to make a return.

The use of phosphorus in cattle feed in 1993 was 13% lower than in the previous year. The tightening of the standards for the use of phosphate from animal manure and the forthcoming reduction in manure rights with effect from 1 January 1995 made their effect felt. The total consumption of phosphorus on arable and livestock farms changed little in financial 1994/95. This also applied to nitrogen. However, the production of nitrogen and phosphorus was higher, as a result of which the surpluses per hectare fell slightly. After considerable decreases in the surpluses per hectare of nitrogen and phosphorus in the period 1986-1990 a certain stabilization occurred in the following years.

The reduction of the phosphorus content in cattle feed in 1995 was insufficient to absorb the tightening of the standards for use with effect from 1 January 1995. The amount of phosphorus that cannot be accommodated on one's farm did rise less, namely by something over 3%, than the amount of manure that cannot be accommodated, which increased by 16%. Because in 1995 all animal manure had to be administered on a low-emission basis (which was not yet completely the case in the previous year) ammonia emission fell by 8%, despite a higher nitrogen production of dairy cattle.

On the horticultural holdings only the consumption of pure nutrients is being recorded so far. In recent years this has remained constant, with the exception of pot plant holdings and tree nurseries, which did achieve a certain reduction.

Taken over all agricultural and horticultural holdings, the costs of fertilizers formed about 2% of the total costs, with the mushroom growers (up to 25%) as the peaks. Per unit of product the consumption of fertilizers continued to fall, but the improvement of efficiency went less quickly than a few years ago. The improvement of fertilizer productivity, the consumption of fertilizers

per unit of net value added, progressed less quickly but did increase. The costs of manure disposal and charges rose in financial 1994/95 by nearly 20% in respect of the previous financial year. They thus formed nearly 3% of the total production costs. On pig farms these costs reduced the net value added by approx. 20%. In manure storage outside the stock accommodation nearly 140 million guilders was invested in financial 1994/95, especially by grazing farms. Together with investments in manure storage in earlier years, many farms now have adequate manure storage capacity.

In financial 1994/95 too the spread in nitrogen and phosphorus surplus per hectare was again considerable. On grazing farms nitrogen artificial fertilizer is an influential factor in the nitrogen surplus, whereas on arable farms animal manure plays an important part in the size of the surpluses per hectare. In horticulture the spread in the consumption of nutrients was particularly great with the tree nurseries.

Viewed nationally, in 1994 about two-thirds of the manure that could not be accommodated on one's own farm was disposed of in one's own region. For this the Netherlands is divided into 31 regions. Above all poultry manure and, to a less extent, manure from pigs for fattening that could not be accommodated went to other regions. About 40% of manure from calves for fattening that could not be accommodated was processed and about a quarter of poultry manure that could not be accommodated was exported. Because all sources (manure and ammonia models of LEI-DLO, figures from the National Manure Bank, the Farm Accountancy Data Network of LEI-DLO) have limitations with regard to providing insight into the transport of animal manure, these sources will have to be used more or less alongside one another to be able to form a good picture.

EU dairy policy has by means of the introduction of the milk quota system in 1984 led to a fall in the livestock density on dairy farms in practically all EU member-states. This is accompanied by a fall in manure production per hectare, with a lower environmental burden as a result. In the Dutch situation nitrogen consumption per hectare via artificial fertilizer and concentrates also fell considerably. As a result, the milk quota system, in addition to its main goal (limiting milk production) has a favourable side-effect on the environmental burden.

In outdoor vegetable growing the consumption of fertilizers was lower for cabbage and higher for strawberries, leeks and carrots than the amount recommended by the KWIN. Through normative discharge in the crops the surplus was therefore high above all in the case of strawberries, leeks and carrots. These calculations of mineral surpluses in outdoor vegetable growing should be interpreted with caution. Some farms apply stock fertilization in winter, which with several crops per year hinders attribution. Further, attribution is hampered by the use of organic fertilizer, which does not always recur annually.

Plant protection agents

The objective formulated in the Multiannual Plant Protection Plan for the reduction of nematicides was amply attained in arable farming and horticultural

ture under glass in 1994. In livestock farming this applies to the objective for insecticides. The reduction in the total consumption of active matter attained in arable farming in 1994 is greater than the objective that must be met in 1995. In horticulture under glass the consumption of auxiliary substances (notably formaldehyde) has increased sharply. The consumption of insecticides and fungicides in arable farming and horticulture under glass is still above the level adhered to in the Multiannual Plant Protection Plan in the base period 1984-88. Although the objective in the consumption of plant protection agents for 1995 was not yet met in all sectors in 1994, the objective for the reduction of emission was amply attained in 1995.

The average farm and horticultural holding used smaller amounts of plant protection agents in 1994. With prices remaining practically the same the costs fell by about 5% as a result. As in past years the spread in 1994 was considerable. The group with 20% of the highest users, apart from the odd exception, use two to five times as much as the average consumption.

The consumption of active matter per hectare of land under cultivation is relatively high in the provinces of Groningen, Drenthe, Flevoland, North and South Holland and Limburg. In these provinces a relatively large quantity of arable and/or glasshouse crops is grown. These intensive crops, with a relatively high yield, also have a relatively high consumption of plant protection agents per hectare.

Biological control agents are used above all in horticulture under glass and then notably on fruit vegetable crops like cucumber, paprika and tomato. The costs have fallen by some 25%, which has been achieved above all by lower prices of biological agents.

Analysis of data from tomato growers participating in the Documentation and Analysis of Reference Holdings in Horticulture (DART) shows that systematic differences exist between holdings: entrepreneurs with a high consumption have that over several years.

The use of insecticides on the DART cucumber holdings has decreased. More use is made of modern agents with a smaller content of active matter. In 1989 the consumption of insecticides on these cucumber holdings was estimated at 46.1 kg of active matter per hectare, and in 1995 that is 7.9 kg.

The promise by biotechnology of reduced use of plant protection agents has still to be met. In 1996 there are still hardly any new varieties with improved resistance to diseases and pests on the market.

Water and desiccation

The area of nature reserves with desiccated parts in the Netherlands is unchanged in respect of 1985. Of the area with nature as its main function 305,000 hectares is desiccate, and of that with nature as a subsidiary function 225,000 hectares. Desiccation is largely (60%) caused by water control measures. In addition ground water withdrawal for the preparation of drinking water (30%) and other causes (10%) play a part. The increased crop production is also regarded as a causal agent of desiccation. The results of desiccation are reflected in a decreasing diversity of flora and fauna.

Tackling the desiccation problem has been slow to start, but an accelerated performance is expected. By 2000 8-10% improvement in respect of the situation in 1985 is to be expected with the measures at present decided on.

In 1994 over 250,000 hectares were irrigated at least once. This corresponds to the level from the period 1989-1992, but is considerably more than in 1993, when as a result of more favourable weather conditions there was much less irrigation. In total 27% of the farms, above all grazing farms, irrigated in 1994.

Partly as a result of an increase in the proportion of the more expensive reel and cable installations, the average replacement value of the irrigation equipment present has been rising considerably in recent years.

The price of tap water has in the past few years risen annually by 10%. In 1994 the average price for the farms was f 1.61 per square metre. In connection with this increase the number of registered wells on farms is growing. Calculations show that having a well of one's own can also be remunerative quite quickly. Partly because of this, the average water consumption per farm in 1994 was 10% lower than in 1991. Because in addition the number of farms is also decreasing, the total tap water consumption by farms in this period will have decreased even more strongly. Through the above-mentioned price increase, the total costs of this consumption of tap water since 1991 have, however, increased, namely by 23% to about 160 million guilders. In the near future this will further increase by the introduction in 1995 of the Taxes on Environmental Basis Act.

An analysis of grazing farms on the effect of irrigation on the kVEM yield shows that there are differences of 700-1,800 kVEM per hectare between farms that do and farms that do not irrigate. This effect is smaller than what would be expected on the basis of literature study. Incidentally, it should be borne in mind with this effect that it is a total result of all kinds of management decisions. Thus irrigation is often accompanied by a larger amount of nitrogen and by a limited grazing system.

Concluding remarks

In 1994/95 the arable and livestock farms invested 177 million guilders in measures for reducing the nutrients problem. About 90% of this amount originates from grazing farms. The total amount was nearly 70 million guilders lower in 1994/95 than in the previous year. An important aspect in this connection is the sharp fall in investments in manure-spreading equipment (92 million in 1993/94 and 39 million in 1994/95).

The total investments already made (cumulative) in connection with the nutrients problem amounted in 1994 to over 1.1 billion guilders. More than 75% of this amount has been used for the creation of storage for animal manure. In addition to the costs of investments costs are also incurred for manure disposal, the manure charge and the earmarked charge for manure. In total they amounted in 1994 to nearly a quarter of a billion guilders.

DEEL I BESCHRIJVING

1. INLEIDING

1.1 Achtergrond en doelstelling

Bij de overheid, het bedrijfsleven en in het onderzoek bestaat behoefte aan een systematisch opgezette en regelmatig verschijnende publicatie over milieukengetallen waarbij in de land- en tuinbouw relevante kengetallen worden gerelateerd aan economische kengetallen. De overheid en de belangenbehartigers hebben bij de voorbereiding, invoering, monitoring en evaluatie van het landbouwmilieubeleid informatie nodig over onder meer het gebruik van energie, aan- en afvoer van nutriënten, gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, afvalproductie, verspreiding van zware metalen en verdroging, voorzover deze samenhangen met landbouwactiviteiten. Deze gegevens zijn ook nuttig bij de voorlichting aan bedrijven, terwijl in het onderzoek gegevens nodig zijn die een getrouwe beschrijving geven van deze kengetallen.

De doelstelling van deze publicatie is het leveren van een bijdrage aan het inzicht van overheid, bedrijfsleven en onderzoek in cijfers voor milieukengetallen gerelateerd aan economische kengetallen in de land- en tuinbouw. Dit rapport is de vijfde aflevering in de reeks van de Periodieke Rapportage "Landbouw, Milieu en Economie". In dit rapport worden ten eerste de gegevens voor het jaar 1994 of het boekjaar 1994/95 weergegeven in relatie met de ontwikkelingen in de voorafgaande jaren. Ten tweede wordt, evenals in de eerdere rapporten, dieper op de materie ingegaan en worden enkele bijzondere thema's behandeld.

De komende jaren zal de opzet van de Periodieke Rapportage naar verwachting wijzigen. Het streven is er op gericht om nog nadrukkelijker dan nu het geval is, de samenhang aan te geven tussen bedrijven en bedrijfssystemen en de milieuproblematiek. Het rapport zal ook in de komende jaren aanvullende analyses plegen van de door de sector gepleegde milieu-inspanningen. Het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO biedt daarbij voldoende basis voor het vergroten van het inzicht in de relatie tussen landbouw, milieu en economie, mede als bijdrage aan de monitoring van het landbouwmilieubeleid.

1.2 Probleemstelling

De in deze publicatie gehanteerde probleemstelling heeft betrekking op het ontbreken van inzicht in de ontwikkeling en niveau van de milieubelasting en in de milieubelasting gerelateerd aan economische kengetallen, zoals opbrengsten, kosten en toegevoegde waarde. Om het gewenste inzicht te verkrijgen, worden de volgende onderdelen nader uitgewerkt:

- informatievoorziening. De bijdrage en de ontwikkelingen daarin van de diverse sectoren c.q. bedrijfstypes binnen de land- en tuinbouw aan de milieubelasting, gespecificeerd naar thema worden beschreven. Door aandacht aan de ontwikkelingen te besteden, worden de effecten van maatregelen aangegeven;
- analyse milieubelasting en economische prestatie. Het niveau en de ontwikkeling van de milieubelasting worden gerelateerd aan economische kengetallen. Aandacht zal besteed worden aan de kosten van gebruik van mogelijke milieubelastende stoffen, de milieubelasting in verhouding tot kosten en opbrengsten en aan gegevens over de spreiding van deze kengetallen, evenals aan de door de bedrijven gedane milieu-investeringen.

1.3 Methode van aanpak

De periodieke rapportage over ontwikkelingen in milieukengetallen gerelateerd aan economische kengetallen in de land- en tuinbouw kent twee vertrekpunten. De ene is de reeds genoemde behoefte aan gegevens bij overheid, bedrijfsleven en onderzoek, de andere is de beschikbaarheid van gegevens op met name LEI-DLO. Deze gegevens hebben in dit kader vooral betrekking op kosten, opbrengsten en investeringen van de agrarische bedrijven die samenhangen met de milieuproblematiek. Bij deze monitoring wordt vooral gebruik gemaakt van technisch-economische gegevens uit het Bedrijven-Informatienet. Die gegevens geven vooral aanwijzingen over de omvang van het gebruik van milieubelastende stoffen. Omdat onbekend is onder welke omstandigheden de stoffen worden toegepast, is een duidelijke relatie met emissies niet altijd te leggen. De relevantie van deze aanpak voor het beleid ligt vooral in het feit dat beleidsinstrumenten vooral op het gebruik ingrijpen. Monitoring daarvan is daarom zinvol, ook al leveren de gegevens geen direct inzicht op in de toestand van het milieu.

1.4 Opbouw van het rapport

De opbouw van het rapport is tot stand gekomen na consultatie van de drie gebruikersgroepen (overheid, bedrijfsleven, onderzoek). Het bij de overheid gebruikelijke onderscheid in milieuthema's heeft de structuur van dit rapport bepaald. De volgende thema's zullen achtereenvolgens aan bod komen: energie, nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen en verdroging. Per thema zullen zowel de economische als de milieu-aspecten behandeld worden. Er wordt geen aandacht aan de thema's afval en verstoring besteed, omdat daarover bij LEI-DLO geen (nieuwe) informatie beschikbaar is. Een behandeling van de doelstellingen van de overheid vindt plaats in de onderscheiden hoofdstukken. Dit in tegenstelling tot vorige edities waarin de doelstellingen in dit hoofdstuk werden behandeld.

In deel 1 wordt een beschrijving en analyse gegeven van ontwikkeling in de milieubelasting door de landbouw in relatie tot de economische ontwikkeling van deze sector. In deel 2 wordt het statistische materiaal weergegeven. In deel 1 is in deze editie een aantal onderwerpen opgenomen (figuur 1.1).

Paragraaf	Onderwerp
2.4	Indirect energiegebruik
2.5	Efficiency energiegebruik bij tomaten en rozen
3.6	Inzicht in transport van dierlijke mest
3.7	Gemeenschappelijk zuivelbeleid en milieu
3.8	Berekening mineralenoverschotten vollegrondsgroentegewassen
4.9	Gebruikers gewasbeschermingsmiddelen in de tijd
4.10	Gebruik dichloorvos bij komkommers
4.11	Biotechnologie en gewasbescherming
5.4	Beregingen en graslandopbrengsten
6.	Milieu-investeringen en -kosten op agrarische bedrijven

Figuur 1.1 Speciale onderwerpen in deze editie

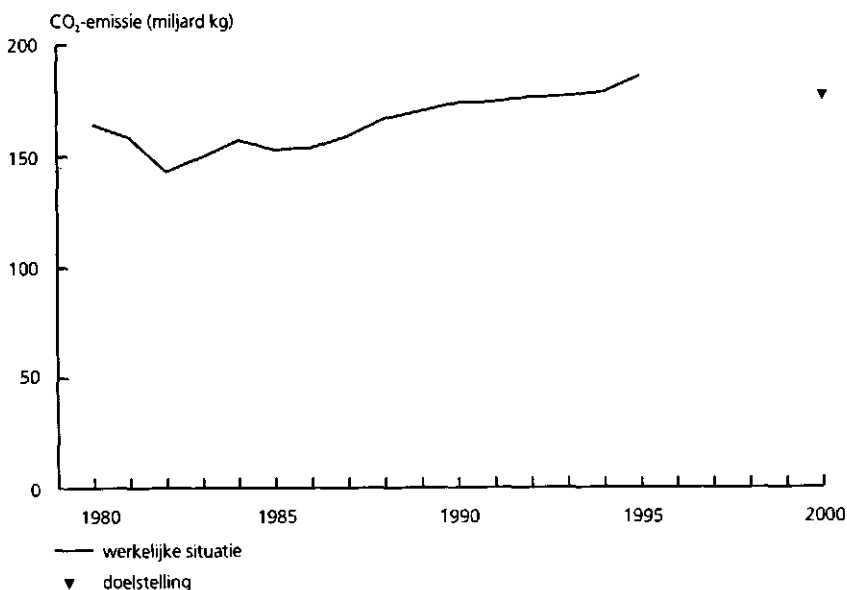
De systematische behandeling in deel 2 (statistisch gedeelte) bestaat er uit dat per aspect achtereenvolgens gegevens op sector- en op bedrijfsniveau worden weergegeven en dat vergelijkbare indicatoren worden gebruikt. De gegevens op bedrijfsniveau worden weergegeven per NEG-type. Deel 2 bevat voorts een aantal algemene tabellen, zoals met betrekking tot de rentabiliteit, aantal dieren en aantal bedrijven. Het statistische deel wordt afgesloten met een technische appendix. In dit deel worden naast een beschrijving van enkele begrippen, ook de gebruikte kengetallen toegelicht.

2. ENERGIE

2.1 Inleiding

Het Nederlandse energiebeleid is met betrekking tot het milieu gericht op een reductie van de CO₂-emissie en verbetering van de energie-efficiency. Met betrekking tot de CO₂-emissie wordt een landelijke reductie met 3% in 2000 ten opzichte van 1989-1990 nagestreefd. In de jaren na 2000 mag de emissie niet meer boven deze gereduceerde hoeveelheid komen (TK, 1994). De CO₂-emissie is ten opzichte van de referentieperiode met bijna 8% gestegen (RIVM, 1996; zie figuur 2.1). Omdat de realisatie van de doelstelling hiermee nog ver weg lijkt heeft het kabinet onlangs besloten om 750 miljoen gulden extra te steken in de strijd tegen de kooldioxide-emissie (Het Financieele Dagblad, 1996).

Er bestaat geen specifieke CO₂-doelstelling voor de land- en tuinbouw. Dergelijke doelstellingen bestaan er wel met betrekking tot de verbetering van de energie-efficiency (paragraaf 2.2).



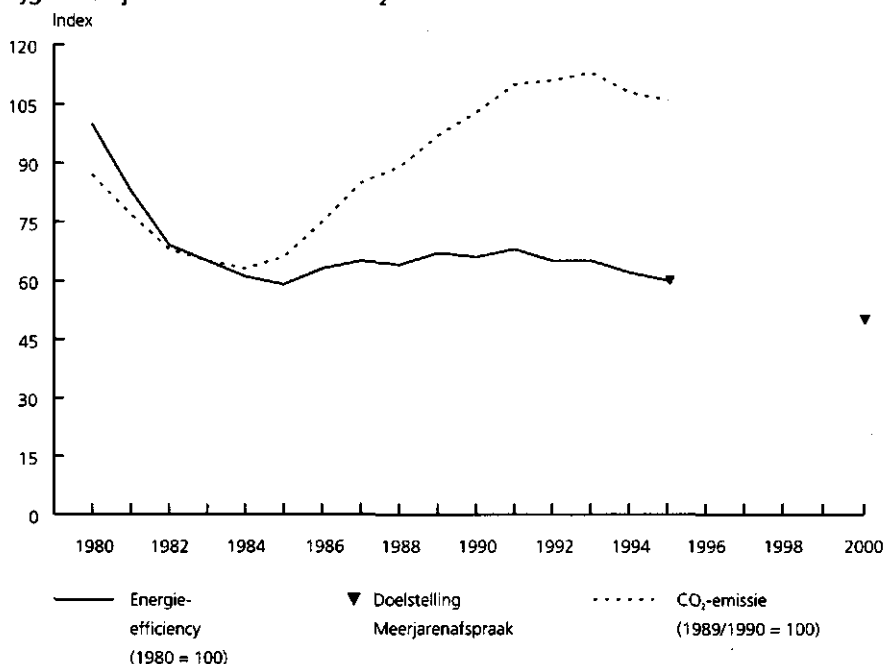
Figuur 2.1 Ontwikkeling van de voor temperatuur gecorrigeerde CO₂-emissie in Nederland in relatie tot de doelstelling van het Nederlandse overheidsbeleid dienaangaande (RIVM, 1996)

De opbouw van dit hoofdstuk is verder als volgt. In paragraaf 2.2 wordt ook nog de ontwikkeling van het totale energiegebruik van de land- en tuinbouw beschreven. In paragraaf 2.3 komen vervolgens gegevens per bedrijf van de diverse bedrijfstypen aan de orde. Indirect energiegebruik staat in paragraaf 2.4 centraal waarna het hoofdstuk wordt afgesloten met een nadere analyse van het energiegebruik bij tomaten en rozen (paragraaf 2.5).

2.2 Gebruik per sector

De glastuinbouw is er in geslaagd de tussendoelstelling van de MeerJarenAfspraak Energie Glastuinbouw (MJA-E) te halen (Stuurgroep MeerJarenAfspraak Energie Glastuinbouw, 1996). Tussen 1980 en 1995 is het energiegebruik per eenheid product met 40% gedaald (figuur 2.2 en tabel A.2). Voor de resterende vijf jaar tot 2000 wacht er nog een inspanningsverplichting van 10 procentpunt reductie. Een gedeelte van deze reductie zal volgens de Stuurgroep MJA-E door reeds gerealiseerde projecten (RoCa3 in de B-driehoek en twee STEG's in Zuidoost-Drenthe) gehaald worden. Voor het overige deel is nog een flinke extra inspanning nodig.

De laatste twee jaar is de glastuinbouw er ook in geslaagd de, sinds 1984, stijgende lijn van uitstoot van CO₂ weer te laten dalen.

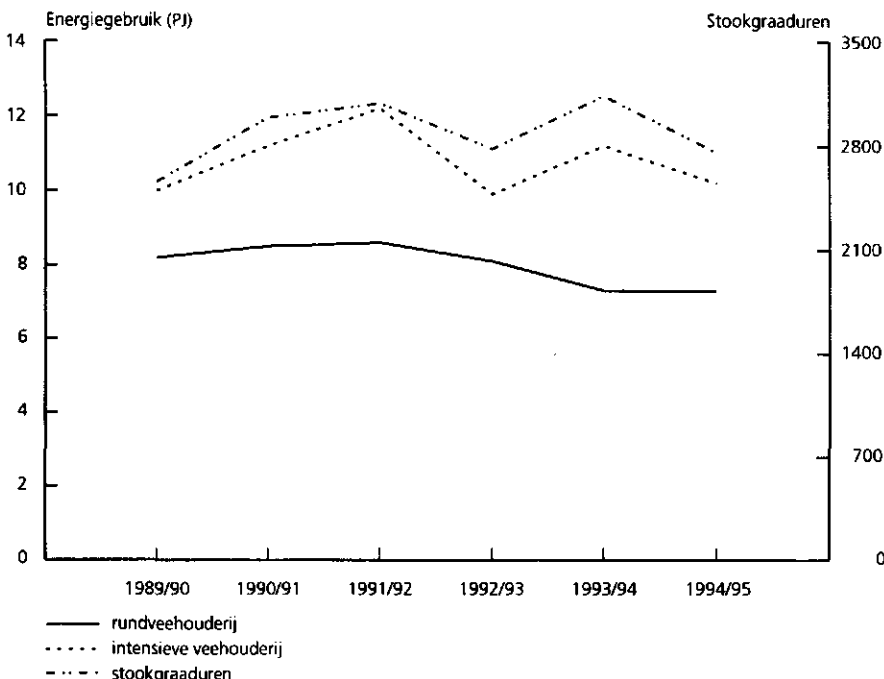


Figuur 2.2 Ontwikkeling van de energie-efficiency en de CO₂-emissie gecorrigeerd voor temperatuur in de productieglastuinbouw in de periode 1980-1995

Bron: Van der Velden et al., 1996 en Stuurgroep Meerjarenafspraken energie Glastuinbouw, 1996

Met name door de daling van het, niet voor temperatuur gecorrigeerde, energiegebruik in de glastuinbouw is het totale energiegebruik in de Nederlandse land- en tuinbouw in 1994 met 8% gedaald ten opzichte van het jaar ervoor. Het directe energiegebruik door de land- en tuinbouw bedroeg in 1994 in totaal 160,8 PJ (tabel A.1). Hoewel de daling bij de glastuinbouw gedeeltelijk toe te schrijven is aan de temperatuursontwikkeling, is er wel degelijk sprake van een reële absolute afname in energiegebruik.

Ook de ontwikkeling van het energiegebruik in de intensieve-veehouderijsectoren is, zoals bekend, in belangrijke mate afhankelijk van de temperatuursontwikkeling. Figuur 2.3 bevestigt dit. Hierbij is overigens uitgegaan van een stookgrens van 18° C, terwijl in de praktijk voor iedere diersoort en leeftijdscategorie andere stookgrenzen gelden.



Figuur 2.3 Ontwikkeling van de stookgraaduren (bij een stookgrens van 18°C) en het niet voor temperatuur gecorrigeerde energiegebruik in de veehouderijsectoren, 1989/90-1994/95

Deze samenhang met de temperatuursontwikkeling betekent wel dat een vergelijking van het energiegebruik in twee opvolgende jaren op zich weinig zinvol is. Het is interessanter om twee qua temperatuur vergelijkbare jaren te beschouwen. Een met 1994/95 overeenkomend jaar is 1992/93. In tabel 2.1 zijn de cijfers voor de intensieve-veehouderij van beide jaren naast elkaar gezet.

Tabel 2.1 Vergelijking van de stookgraaduren (bij een stookgrens van 18°C) en het niet voor temperatuur gecorrigeerde energiegebruik in de intensieve-veehouderij in 1992/93 en 1994/95

	1992/93	1994/95
Stookgraaduren	2.779	2.757
Brandstofverbruik ten behoeve van verwarming (PJ)	7,6	7,6
Elektriciteitsverbruik	2,2	2,6
Diesilverbruik	0,1	0,1
Totaal energiegebruik	9,9	10,2

Bronnen: Stookgraaduren: bewerking LEI-DLO op basis van KNMI (1989 tot en met 1995).
Energiegebruik: sectorrekening op basis van het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Het is uit tabel 2.1 duidelijk dat wanneer de invloeden van het weer buiten beschouwing worden gelaten, er geen groei in het energiegebruik ten behoeve van verwarming te constateren valt. De stijging van het elektriciteitsverbruik wordt veroorzaakt door de toename van mestbanddroging op legkippenbedrijven. Het energiegebruik door de rundveehouderij is na twee jaren van daling in 1994 constant gebleven ten opzichte van het voorgaande jaar.

2.3 Ontwikkeling naar bedrijfstype

2.3.1 Gebruik en kosten

Het gemiddeld energiegebruik per bedrijf is in 1994 met 9,4% afgenomen tot 1.903 GJ (tabel A.3). De energiekosten daalden met gemiddeld 7,6% per bedrijf. De oorzaak van de kleinere daling van de kosten ten opzichte van het energiegebruik is gelegen in het feit dat de vermindering in het energiegebruik volledig voor rekening van het aardgasverbruik komt. Dit is per GJ een goedkope energiedrager.

De ontwikkeling verschilt per bedrijfstype en varieert van een daling met 16,7% op akkerbouwbedrijven tot een stijging met 31,7% op legkippenbedrijven. De afname die op akkerbouwbedrijven is geconstateerd, zit met name in de brandstoffen die ten behoeve van de droging van producten zijn gebruikt (aardgas en propaan). Dit is een gevolg van het mooie droge oogstweer in 1994. De grootste energiepost op deze bedrijven, het diesilverbruik, is voor het derde achtereenvolgende jaar gelijk (262 GJ, 262 GJ en 261 GJ).

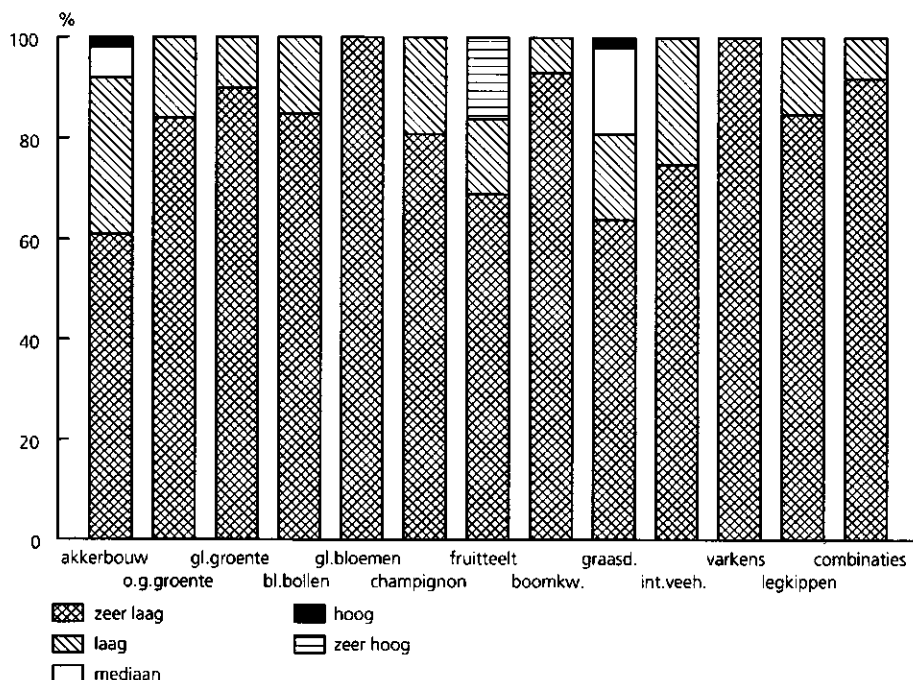
Door het groter worden van de bedrijven daalt het energiegebruik per hectare sneller dan dat het gemiddeld per bedrijf daalt. Tussen 1993 en 1994 daalt het van 88 MJ per hectare naar 78 MJ per hectare (tabel A.4).

De energiekosten maken 4,2% van de totale kosten van de agrarische bedrijven uit (tabel A.5). Doordat de daling van de energiekosten met 7,6% tussen 1993 en 1994 veel groter was dan de daling van de totale kosten ligt de

energie-intensiteit weer bijna op het gemiddelde niveau van de periode 1986-1990. De akkerbouw-, glastuinbouw-, champignon- en graasdierbedrijven zitten al onder het niveau van voornoemde periode.

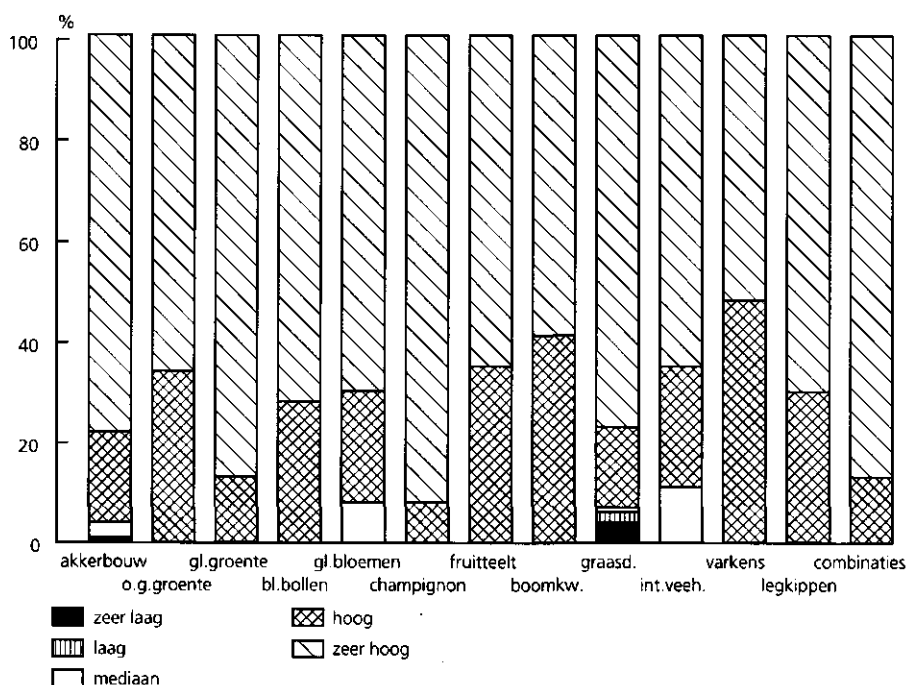
2.3.2 Spreiding

De spreiding in energiegebruik per f 100,- opbrengsten tussen bedrijven van hetzelfde bedrijfstype (tabel A.6) is nog steeds groot, maar voor de meeste bedrijfstypen wel kleiner dan in voorgaand jaar.



Figuur 2.4 Verdeling van de bedrijven die in 1993/94 tot de groep met het laagste energiegebruik per f 100,- kosten behoorden naar de groepen waar ze in 1994/95 in vallen

Naast de afname van de spreiding is het ook interessant om te weten of bedrijven die in een bepaald jaar goed scoren dit ieder jaar doen of dat het min of meer toevalstreffers zijn. In figuur 2.4 is voor de bedrijven van de verschillende bedrijfstypen die in 1993 het laagste energiegebruik per f 100,- kosten hadden weergegeven hoe ze in 1994 scoren. Het blijkt dat de goed scorende glasbloemen- en varkensbedrijven het jaar erop weer allemaal in het kwintiel met het laagste energiegebruik terechtkomen. Dit betekent dat zij dit of bewust doen of bedrijfskenmerken hebben waardoor zij "automatisch" een lager brandstofverbruik hebben dan hun collega's. Bij dit laatste kan gedacht worden aan de groep varkensbedrijven die niet homogeen is, maar bestaat uit

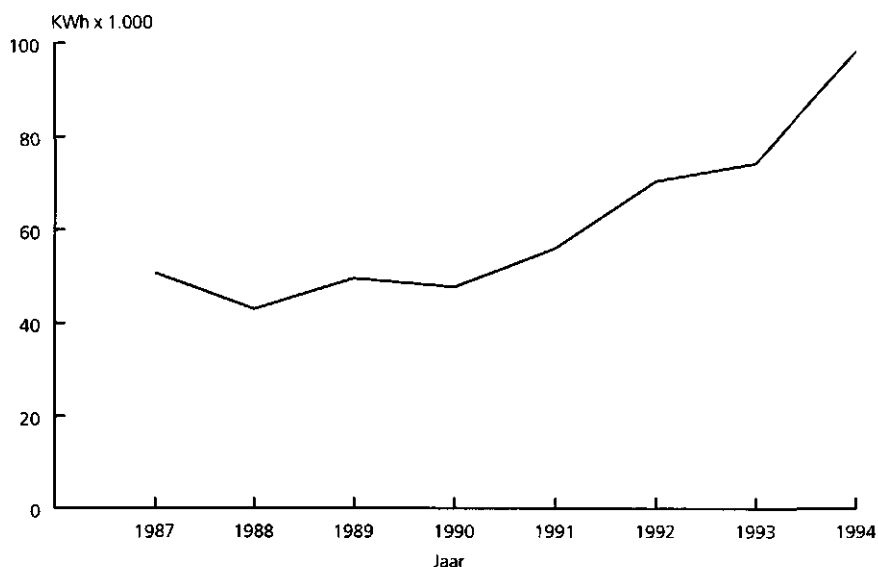


Figuur 2.5 Verdeling van de bedrijven die in 1993/94 tot de groep met het hoogste energiegebruik per f 100,- kosten behoorden naar de groepen waar ze in 1994/95 in vallen

een deel fokvarkensbedrijven en een deel vleesvarkensbedrijven die ieder hun eigen verwarmingspatroon hebben. Het is in dit verband ook aardig om te zien dat de constantheid voor het quintiel met het hoogste energiegebruik bij beide groepen niet geldt (figuur 2.5). Bij de varkensbedrijven is het aantal "blijvers" in het hoogste quintiel relatief zelfs het laagst! Bij akkerbouwbedrijven bevindt slechts 60% van de bedrijven die in 1993 in het laagste quintiel zaten, zich in 1994 daar nog in. Een verklaring hiervoor is dat het vochtgehalte van het geoogst product en de daarmee samenhangende behoefte aan droging een belangrijke rol speelt. Dit vochtgehalte verschilt uiteraard tussen jaren, maar ook tussen regio's.

2.3.3 Langjarige ontwikkeling

In de voorgaande editie van LME (Poppe et al., 1995) is opgemerkt dat het energiegebruik op bloembollenbedrijven en het elektriciteitsverbruik op legkippenbedrijven de laatste jaren behoorlijk aan het stijgen is. Nu kan geconstateerd worden dat de stijging van het energiegebruik op bloembollenbedrijven niet heeft doorgezet. Doordat 1994 een droog en warm jaar was, was er minder energie nodig voor het drogen van de bollen. Over de lange-termijnontwikkeling kan op basis hiervan weinig worden gezegd.



Figuur 2.6 Ontwikkeling van het elektriciteitsgebruik op legkippenbedrijven, 1987-1994

De groei van het elektriciteitsgebruik op legkippenbedrijven is nog niet ten einde (figuur 2.6). Oorzaak hiervan is de nog steeds uitbreidende en voor de betreffende bedrijven rendabele, mestbanddroging.

2.4 Indirect energieverbruik

2.4.1 Inleiding

In voorgaande edities van LME is reeds enige aandacht geschonken aan het in kaart brengen van de omvang van het directe en indirecte energieverbruik. In de editie 1994 (Poppe et al., 1994) betrof het een korte paragraaf en in de editie 1995 (Poppe et al., 1995) is een standaardtabel opgenomen. In beide gevallen betrof het alleen het indirect energieverbruik op veehouderijbedrijven. Door het beschikbaar komen van normen die specifiek van belang zijn voor de plantaardige productie (Melman et al., 1994a) is het nu ook mogelijk aandacht te besteden aan het indirect energieverbruik op akker- en tuinbouwbedrijven.

Onder indirect energieverbruik van agrarische bedrijven wordt volgens de hier gehanteerde definitie (Brand en Melman, 1993a) de behoefte aan primaire brandstoffen verstaan die benodigd was voor de winning, bewerking, productie en transport van aangekochte grondstoffen en producten. Hiertoe

behoren ook de omzettingsverliezen van brandstoffen in elektriciteit en het toegerekende verbruik van kapitaalgoederen. Energiegebruik voor transport en verdere verwerking vanaf boerderij tot aan het eindgebruik door de consument behoren niet tot deze definitie. Ook wordt er geen rekening gehouden met de hoeveelheid energie die er in de vorm van hoofdproducten en bijproducten wordt afgevoerd. Consequentie van deze definitie is dat er onderscheid ontstaat tussen verwerking op het bedrijf zelf (het energiegebruik hiervan zit wel in de cijfers) en verwerking verder in de keten (de energiebehoefte hiervan wordt niet meegenomen). Daar staat tegenover dat voor het alternatief van de in deze paragraaf gehanteerde methode, de energieboekhouding, of gebruik gemaakt moet worden van arbitraire energie-inhouden van de eindproducten of alle energiegebruik arbitrair over de eindproducten moet worden verdeeld. Ook bij die methoden is het heel moeilijk om de verdere verwerking op het eigen bedrijf goed te waarderen.

Bij de berekening van het directe en indirecte energiegebruik vormt warmtelevering nog een bijzonder geval. Warmtelevering maakt namelijk gebruik van de energie die anders bij de productie van elektriciteit gedeeltelijk verloren zou gaan. In deze paragraaf is er voor gekozen te rekenen met een directe energie-inhoudsnorm van 1 MJ per MJ. Dit is de energiewaarde die warmtelevering voor de tuinder heeft. Omdat de productie van warmte maar een additioneel energiegebruik van 0,321 MJ per MJ warmtelevering vergt, betekent de 1 MJ/MJ een overschatting van het totale energiegebruik. Het indirecte energiegebruik van warmtelevering wordt daarom gesteld op -0,679 MJ/MJ.

Indirecte energie is nadrukkelijker in de agrarische belangstelling komen te staan door de aandacht die de Vervolgnote Energiebesparing (EZ, 1993) hieraan heeft besteed. Gezien de omvang van het indirecte energiegebruik en de substitutiemogelijkheden 1) tussen direct en indirect energiegebruik lijkt deze aandacht terecht.

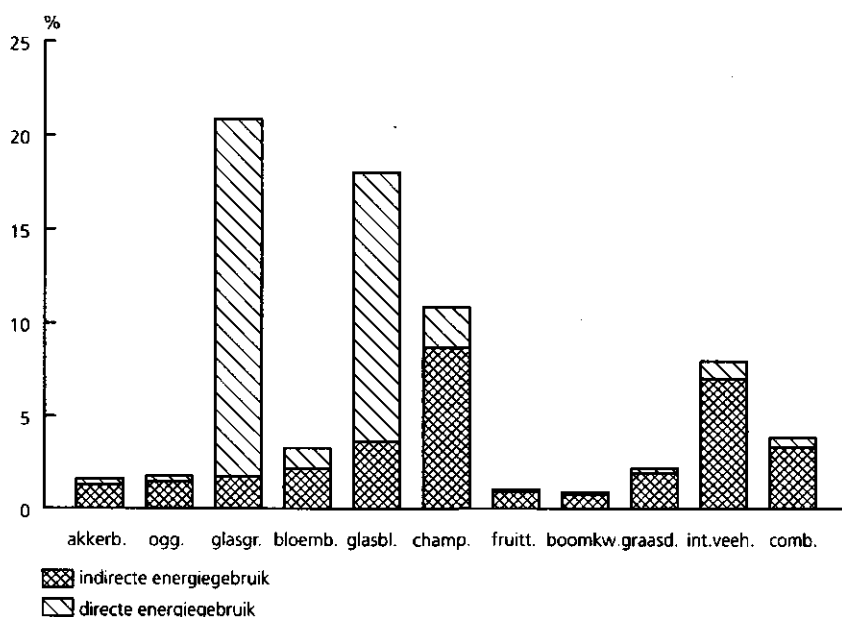
Voor de berekening van het indirecte energiegebruik op een agrarisch bedrijf worden alle aangekochte producten vermenigvuldigd met de, door TNO berekende (Brand en Melman, 1993b en Melman et al., 1994b), energie-inhouden van die producten. Wanneer de hoeveelheid niet bekend of niet te quantificeren is, dan worden de kosten vermenigvuldigd met een energie-inhoudsnorm per gulden.

1) Hiermee wordt bedoeld dat bedrijven hun directe energiegebruik kunnen verminderen door bijvoorbeeld een loonwerker in te schakelen of veevoer aan te kopen in plaats van het zelf te verbouwen. Door indirecte energie mee te nemen, wordt het door deze bedrijven veroorzaakte energiegebruik toch zichtbaar.

2.4.2 Verschillen tussen bedrijfstypen

In tabel A.8 is de opbouw van het directe en indirecte energiegebruik per bedrijfstype weergegeven. Als extra toelichting op deze tabel kan gemeld worden dat de post "overige materialen" op glasgroentebedrijven vooral betrekking heeft op steenwol ten behoeve van de substraatteelt. Op glasbloemenbedrijven betreft het grotendeels potgrond en verder weer steenwol. Bij champignonbedrijven gaat het volledig om dekaarde en op boomkwekerijbedrijven om potgrond.

Net als bij het directe energiegebruik zijn ook bij het indirecte energiegebruik de verschillen tussen de diverse bedrijfstypen groot (tabel A.8 en figuur 2.7). Opvallend daarbij is dat de glastuinbouwbedrijven die bij het directe energiegebruik zeer ver boven de rest uitsteken qua indirect energiegebruik pas op een derde en een zevende plaats komen.



Figuur 2.7 Direct en indirect energiegebruik per bedrijf naar bedrijfstype, 1994

Glastuinbouwbedrijven vormen ook de enige groep waarbij het aandeel directe energie groter is dan het aandeel indirecte energie (tabel 2.2). Met uitzondering van de bloembollenbedrijven vormt indirecte energie op alle andere bedrijfstypen meer dan driekwart van het energiegebruik.

In tabel 2.2 is per bedrijfstype ook de belangrijkste indirecte energiedrager genoemd. Opvallend daarbij zijn de hoge aandelen voor dekaarde op

Tabel 2.2 *Verdeling direct en indirect energiegebruik per bedrijfstype, evenals de belangrijkste indirecte factor, 1994*

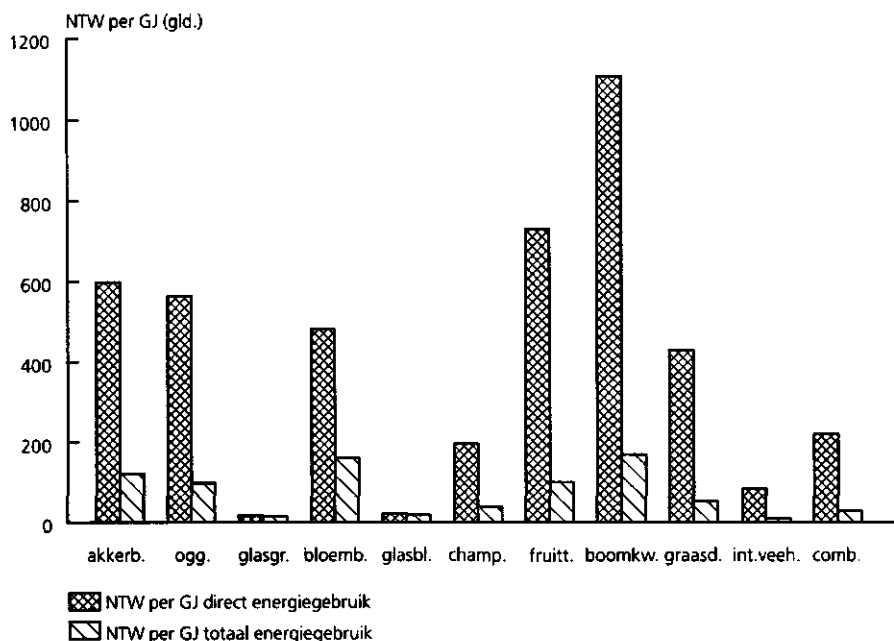
Bedrijfstype	Direct (%)	Indirect (%)	Waarvan belangrijkste indirecte energiedrager	In % van het totale energiegebruik
Akkerbouwbedrijven	22	78	Meststoffen	20
Opengrondsgroentebedr.	18	82	Zaaizaad, plant- en pootgoed	37
Glasgroentebedrijven	92	8	Meststoffen	2
Bloem(bollen)bedrijven	34	66	Duurzame productiemiddelen	18
Glasbloemenbedrijven	80	20	Zaaizaad, plant- en pootgoed	8
Champignonbedrijven	20	80	Overige materialen (dekaarde)	47
Fruitteeltbedrijven	14	86	Duurzame productiemiddelen	23
Boomkwekerijbedrijven	15	85	Overige materialen (potgrond)	44
Graasdierbedrijven	12	88	Aangekocht veevoer	46
Intensieve-veehouderijbedr.	12	88	Aangekocht veevoer	70
Combinaties	13	87	Aangekocht veevoer	55
Alle bedrijven	42	58	Aangekocht veevoer	27

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

champignonbedrijven en potgrond op de boomkwekerijbedrijven. De oorzaak hiervan is dat beide materialen bereid worden uit veen (Melman et al., 1994b), wat van zichzelf al een heel hoge verbrandingswaarde heeft. Omdat beide materialen ook weer afgevoerd worden zonder in de tussentijd iets van hun energie-inhoud te verliezen, vertroebelen ze de cijfers enigszins. Het hoge energiegebruik in de vorm van aangekocht veevoer 1) zit grotendeels in het transport en de verwerking van de grondstoffen (Brand en Melman, 1993b).

Boomkwekerijbedrijven en fruitteeltbedrijven weten met f 1.108,- respectievelijk f 730,- per GJ de hoogste netto toegevoegde waarde uit hun directe energiegebruik te genereren. De glasgroente- en glasbloemenbedrijven zitten met f 17,- respectievelijk f 22,- onderaan. Wanneer ook het indirect energiegebruik in de vergelijking betrokken wordt, dan scoren de boomkwekerijbedrijven wederom het beste (f 170,-), ditmaal echter op de voet gevolgd door de bloembollenbedrijven (f 162,-) die daarmee een redelijk hoog totaal energiegebruik goed te gelde weten te maken. Aan de onderkant zijn de glasbedrijven in negatieve zin voorbijgestreefd door de intensieve-veehouderijbedrijven die maar f 10,- netto toegevoegde waarde voor iedere directe en indirecte GJ samen weten te verdienen.

1) Zelfgeproduceerd ruwvoer wordt niet apart meegenomen omdat de energie hiervan al onder de posten brandstoffen, duurzame productiemiddelen, werk door derden, meststoffen, gewasbeschermingsmiddelen en zaaizaad is opgenomen.



Figuur 2.8 Netto toegevoegde waarde per GJ directe energie en per GJ totaal energiegebruik op de diverse bedrijfstypen, 1994

2.4.3 Spreiding

De spreiding in totaal energiegebruik tussen de bedrijven binnen een bedrijfstype is behoorlijk (tabel 2.3), maar relatief toch beduidend minder dan de spreiding in alleen het directe energiegebruik (tabel A.6). Op de glasbedrijven is de spreiding in absolute zin zelfs afgenomen. De oorzaak hiervan is de reeds in de inleiding genoemde manier van verwerken van de energie-inhoud van warmtelevering. Op enkele bedrijven met veel warmtelevering komt het totale energiegebruik hierdoor lager uit dan het directe energiegebruik. Voor de MeerJarenAfspraak Energie Glastuinbouw heeft dit geen gevolgen. Bij het monitoren van deze afspraak wordt het energiegebruik, waaronder ook de warmtelevering, namelijk direct omgerekend naar de hoeveelheid primaire brandstof om die energie te verkrijgen.

Tabel 2.3 Spreiding in totaal (direct + indirect) energiegebruik (in MJ per 100 gulden opbrengsten) per bedrijfstype, 1994

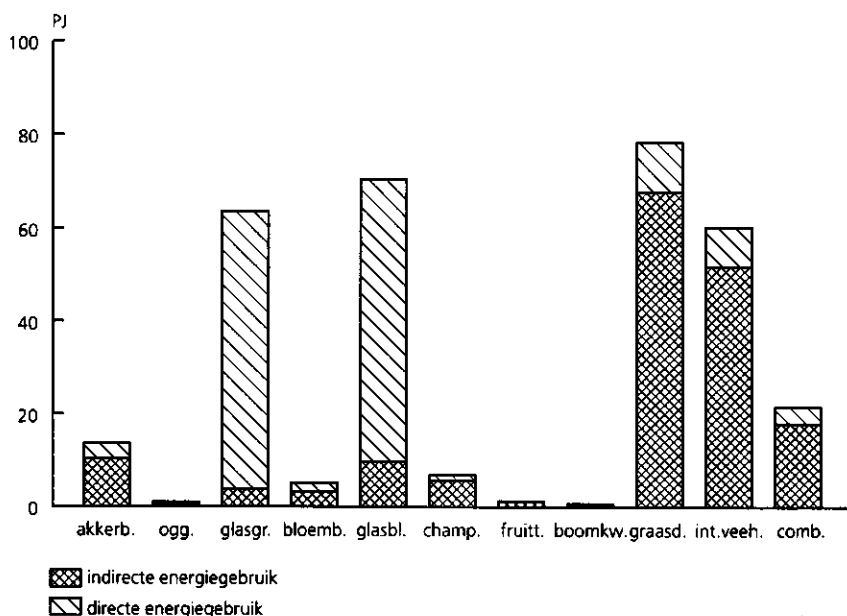
Bedrijfstype	Gem. gebruik per 100 gld. opbrengsten	Indeling bedrijven naar de mate van energiegebruik				
		zeer hoog	hoog	zeer laag	laag	gemid- deld
Akkerbouwbedrijven	386	257	307	359	412	599
Opengrondsgroentebedrijven	459	243	333	488	569	744
Glasgroentebedrijven	2.559	1.219	2.317	2.695	2.975	3.563
Bloem(bollen)bedrijven	353	241	284	321	378	541
Glasbloemenbedrijven	1.955	1.167	1.576	1.958	2.334	2.849
Champignonbedrijven	1.176	843	1.005	1.181	1.362	1.493
Fruitteeltbedrijven	348	215	305	333	374	520
Boomkwekerijbedrijven	348	168	243	315	438	554
Graasdierbedrijven	675	466	547	601	699	1.058
Intensieve-veehouderijbedrijven	1.258	826	1.025	1.226	1.475	1.733
Combinaties	917	392	674	902	1.138	1.495

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

2.4.4 Totaal energiegebruik

Wanneer het totale energiegebruik (direct en indirect) per bedrijf geaggregeerd wordt tot een landelijk totaal per bedrijfstype 1) blijkt enigszins verrassend dat het bedrijfstype met het grootste energiegebruik de graasdierbedrijven zijn (figuur 2.9). Dit wordt veroorzaakt door het grote aantal van deze bedrijven. Overigens kunnen de kolommen van deze grafiek niet zomaar bij elkaar geteld worden tot een totaal voor Nederland. Ze geven namelijk alleen de totalen voor zover het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO de bedrijfstypen vertegenwoordigt. Energiegebruik van de bedrijven kleiner dan 16 nge zit dus niet in deze grafiek. Wel mag gesteld worden dat het indirecte energiegebruik van de Nederlandse landbouw groter is dan het directe energiegebruik en dat het totale energiegebruik dus ook meer dan twee keer zo groot zal zijn als het totaal van de sectorrekening.

- 1) Bij aggregatie dient geabstraheerd te worden van onderlinge leveringen tussen bedrijven van hetzelfde bedrijfstype. Met betrekking tot de aankopen van vee en zaaizaad, plant- en pootgoed is dat gedaan, waarbij er gemakshalve van uit is gegaan dat deze producten inderdaad van hetzelfde bedrijfstype afkomstig zijn. Door deze posten helemaal uit de optelling te schrappen, wordt de energie die nodig is voor transport tussen de bedrijven onderling ten onrechte niet meegenomen. Bij veevoer is het uitgangspunt dat dit grotendeels is ingevoerd en zijn onderlinge leveringen verwaarloosd.



Figuur 2.9 Geaggregeerd direct en indirect energiegebruik per bedrijfstype, 1994

2.4.5 Slotbeschouwing

Het indirecte energiegebruik blijkt met name op akkerbouw- en veehouderijbedrijven hoger dan het directe energiegebruik. Dit houdt in dat er bij het opstellen van energiebeleid terdege rekening gehouden dient te worden met dit aspect. Wanneer het stimuleren van energiebesparing op een dusdanige wijze geschiedt dat substitutie aantrekkelijk wordt, kan nationale milieuwinst wel eens teniet worden gedaan door een verslechtering elders in de wereld.

2.5 Naar een efficiënter gebruik van energie bij tomaten en rozen

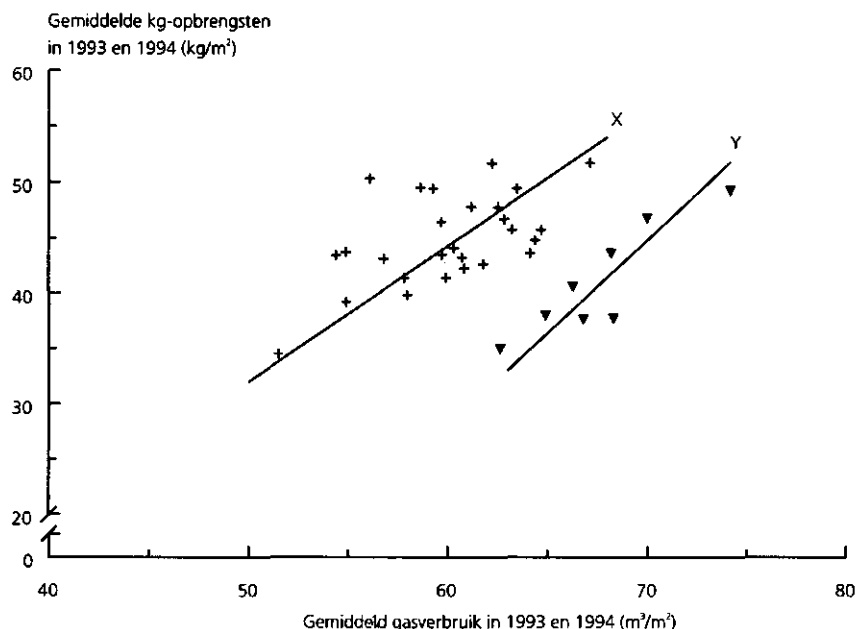
2.5.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt ingegaan op de omvang van het energiegebruik, de kg-opbrengsten en de efficiency van het energiegebruik bij bedrijven met ronde tomaten en kleinbloemige rozen. Mogelijke oorzaken van verschillen worden niet diepgaand aangegeven. Pas in onderzoeken met gegevens over meerdere jaren, die voor de jaren 1997 en 1998 op het programma staan,

wordt hierop nader ingegaan. De basisgegevens voor deze paragraaf zijn ontleend aan DART 1).

2.5.2 Verband tussen gasverbruik en kg-opbrengst bij ronde tomaat in 1993 en 1994

Over de jaren 1993 en 1994 waren van 35 tomatenbedrijven gegevens over beide jaren beschikbaar. Het gemiddelde gasverbruik van deze bedrijven was over deze jaren respectievelijk 63,2 en 60,4 m³ per m². De gemiddelde kg-opbrengsten over de jaren 1993 en 1994 bedroegen respectievelijk 44,5 en 43,5 kg per m².



Figuur 2.10 Gasverbruik en fysieke opbrengst bij bedrijven met ronde tomaten in 1993 en 1994

In de figuur 2.10 is voor elk van de 35 tomatenbedrijven het verband weergegeven tussen de gemiddelde gasverbruiken en de gemiddelde kg-opbrengsten over de jaren 1993 en 1994. Op het eerste gezicht lijkt het een grote wolk punten waar geen verband tussen lijkt te bestaan.

1) In het DART-project (Documentatie en Analyse Referentiebedrijven Tuinbouw) worden vanaf het teeltseizoen 1992/93 gegevens verzameld van de opbrengsten en het gebruik van energie en gewasbeschermingsmiddelen bij tomaat, komkommer, roos en chrysant met elk ongeveer 40 bedrijven.

Bij nadere beschouwing kan er toch een duidelijke structuur in de puntenwolk worden gevonden. Met twee lijnen "X" en "Y" is deze structuur aangegeven. Het blijkt dat de bedrijven die dicht tegen de "Y"-lijn aanliggen zonder uitzondering oudere bedrijven zijn met lage kasopstanden. Bedrijven rond de "X"-lijn blijken bij een kwalitatieve beoordeling in het algemeen moderner te zijn en/of te worden gekenmerkt door een dynamischer bedrijfsvoering. Kwantitatief uitgedrukt is het verschil tussen beide groepen bedrijven een tien kubus hoger gasverbruik bij eenzelfde productie.

2.5.3 Efficiency van het gasverbruik

De efficiency van het gasverbruik kan worden uitgedrukt in kuubs gasverbruik per kilo geproduceerde tomaten. De gas-efficiency van alle tomatenbedrijven bedroeg over de jaren 1993 en 1994 gemiddeld 1,42. Dat wil zeggen dat voor elke kg geproduceerde tomaten 1,42 m³ gas werd gebruikt. De gemiddelde gas-efficiency van de X-groep was 1,34 (spreiding 1,12 tot 1,49); terwijl de Y-groep een efficiency van 1,66 (spreiding 1,50 tot 1,81) behaalde. Op bedrijven met de gunstigste gas-efficiency vallen hoge opbrengsten samen met (relatief) lage gasverbruiken.

2.5.4 Vergelijking tussen rozenbedrijven met en zonder belichting

Bij de rozen moet voor een vergelijking van het energiegebruik onderscheid worden gemaakt tussen belichtende en niet-belichtende bedrijven. De belichtende bedrijven zijn in drie groepen ingedeeld naar intensiteit van belichten (groep A, B en C) en de niet-belichtende bedrijven zijn in twee groepen ingedeeld naar teeltsysteem (groep D en E). In groep A zijn de negen meest intensief belichtende bedrijven opgenomen. Het elektriciteitsverbruik van deze bedrijven, die over het algemeen nieuwere kassen en een modernere bedrijfsuitrusting hebben, was gemiddeld 142 kWh per m², de geldopbrengst bedroeg gemiddeld f 115,- waarvoor 367 stuks per m² werden geveild en het gasverbruik voor het verwarmen van de kassen was gemiddeld ruim 56 m³ per m² (tabel 2.4). Groep D bevat niet-belichtende bedrijven met een continue productie. Deze groep sluit, omdat jaarrond wordt geproduceerd, goed aan bij groepen die belichting toepassen en wordt daarom als referentie gebruikt om de belichtende groepen mee te vergelijken. Vergeleken met belichtende groepen is de bedrijfsuitrusting van de niet-belichtende bedrijven gemiddeld ouder en/of minder modern. In groep E zijn zes niet-belichtende bedrijven opgenomen die een winterrustperiode toepassen of door het vervangen van beplantingen tijdelijk uit productie zijn geweest. Hierdoor hebben zij gemiddeld ook de laagste opbrengst.

Groep C, de belichtende bedrijven met de laagste belichtingsintensiteit, behaalde door de extra aanvoer van 36 rozen per m² een bijna tien gulden hogere geldopbrengst dan de niet-belichtende bedrijven. Bij de groepen met een hogere belichtingsintensiteit zijn de opbrengstverschillen groter, maar uiteraard zijn ook de kosten hoger.

Tabel 2.4 *Overzicht van elektriciteitsverbruik, opbrengsten en gasverbruik bij kleinbloemige rozenbedrijven ingedeeld in vijf groepen naar intensiteit van belichten en het teeltsysteem in 1994*

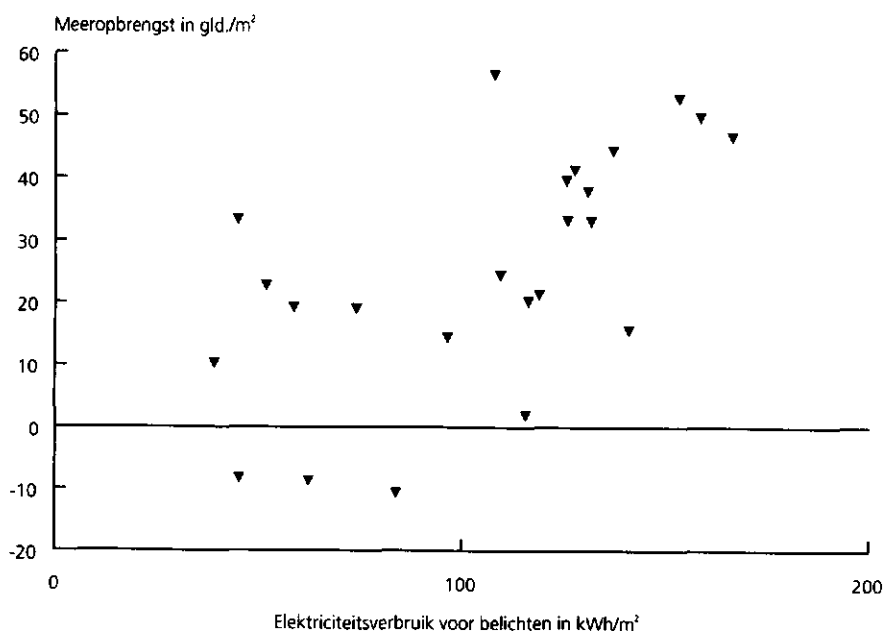
Indeling bedrijven	Aantal bedrijven	Elektriciteitsverbruik voor belichten	Geldopbrengst	Stuksopbrengst	Gasverbruik voor verwarmen en CO ₂
		kWh/m ²	f/m ²	st/m ²	m ³ /m ²
A belicht +++	9	142	115	367	56
B belicht ++	8	114	98	308	56
C belicht +	8	58	81	271	51
Gemiddeld		106	99	317	54
D Continu	6	0	72	235	51
E Niet-continu	6	0	48	186	43
Gemiddeld			60	211	47
Totaal gemiddeld	37	106	86	283	52

2.5.5 Meeropbrengsten belichtende bedrijven in 1994

De intensiefste belichters (groep A en B) halen vooral in de eerste maanden van het jaar het grootste opbrengstvoordeel. Dan is de intensiteit van het belichten het hoogst en is het effect, door het maximale tekort aan daglicht, het grootst. In de zomermaanden zijn er tussen de onderscheiden groepen slechts kleine verschillen in opbrengstniveau. Ook de niet-belichtende groepen D en E sluiten dan aan bij de andere belichtende groepen. In het najaar gaan de verschillen weer toenemen.

In figuur 2.11 zijn de verschillen in opbrengst tussen de individuele belichtende bedrijven en het gemiddelde van de hoogste opbrengstgroep zonder belichting (groep D) weergegeven. Drie bedrijven uit groep C zitten met hun opbrengsten lager dan het gemiddelde van groep D. Drie bedrijven uit groep A met een belichtingsintensiteit van ongeveer 160 kWh/m² per jaar halen ongeveer 50 gulden hogere opbrengsten dan de bedrijven in groep D. Uit de figuur wordt verder duidelijk dat met het toenemen van de belichtingsintensiteit het relatieve opbrengstvoordeel toeneemt. Met andere woorden: hoe intensiever de belichting, hoe groter de meeropbrengsten.

Tegenover de hogere opbrengsten door het belichten staan ook hogere kosten (vaste en variabele kosten van de belichtingsinstallatie en de kosten die met de grotere productie samenhangen). Binnen het DART-project worden deze echter niet geregistreerd zodat over de nettoresultaten geen cijfers te geven zijn.



Figuur 2.11 Elektriciteitsverbruik voor belichten (kWh/m²) en de meeropbrengst (gld./m²) ten opzichte van de niet-belichtende bedrijven met de hoogste geldopbrengsten

2.5.6 Energiegebruik per verkochte roos

Voor een goede vergelijking van het energiegebruik van belichtende en niet-belichtende bedrijven zijn bij de belichtende bedrijven de elektriciteitsverbruiken omgerekend naar aardgasequivalenten (ae). Hierbij is ervan uitgegaan dat elektriciteit wordt opgewekt met Warmte/Kracht (WKK)-installaties, waarbij de geproduceerde elektriciteit en de daarbij vrijkomende warmte worden benut. Dit wordt op vrijwel alle belichtende rozenbedrijven toegepast.

Tabel 2.5 Verbruik van aardgas en elektriciteit per verkochte roos bij verschillende teeltsystemen van kleinbloemige rozen in 1994

	m³ ae/stuk	kWh/stuk	m³ ae/stuk
A belicht +++	0.15	0.39	0.21
B belicht ++	0.18	0.37	0.23
C belicht +	0.19	0.21	0.22
D opbr +	0.22	-	0.22
E opbr -	0.23	-	0.23

Het gasverbruik van de belichtende bedrijven is in absolute zin hoger dan van de niet-belichters. Uitgedrukt per verkochte roos verbruiken de belichtende bedrijven voor het verwarmen van de kassen 20 tot 35% minder gas. Wanneer daarnaast het verbruik van WKK-elektriciteit voor belichten wordt betrokken, dan blijkt alleen de meest intensieve belichtingsgroep een iets lager energiegebruik per roos te hebben.

2.5.7 Conclusies

Bij vergelijking van gasverbruik en productie over de jaren 1993 en 1994 blijken er tussen de bedrijven grote verschillen te kunnen optreden. Oudere bedrijven met lagere kasopstanden verbruikten bij gelijke opbrengstniveaus per m² ongeveer 10 kuub meer energie.

Uit een vergelijking van opbrengstniveaus van belichtende rozenbedrijven met vergelijkbare bedrijven zonder belichting blijkt dat met het toenemen van de belichtingsintensiteit het relatieve opbrengstvoordeel toeneemt. In 1994 waren de geldopbrengsten van de meest intensief belichtende bedrijven per m² ongeveer f 50 beter. Voor moderne bedrijven met geschikte rassen en minder intensieve belichting kan het lonend zijn om verder te intensiveren. Het blijkt dat dan ook het energiegebruik per roos afneemt. Meerjarig onderzoek moet meer inzicht geven in de achterliggende oorzaken van de verschillen om tot een efficiënter gebruik van energie te kunnen komen.

3. NUTRIËNTEN

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de belangrijkste nutriëntenstromen zoals ze zich in het recente verleden hebben voorgedaan in de land- en tuinbouw op sector- en bedrijfsniveau. In paragraaf 3.2 wordt ingegaan op doelstellingen van het beleid. Paragraaf 3.3 geeft verbruik en productie van nutriënten per sector weer, evenals een beschrijving van de nationale voorzieningsbalans voor stikstof, fosfor en kalium. Paragraaf 3.4 toont de ontwikkeling van nutriëntenstromen naar bedrijfstypen. Verbruik en productie op akkerbouw- en veehouderij-bedrijven en het verbruik van voedingsstoffen in de tuinbouw worden weergegeven. Tevens komen kosten voor het verbruik van meststoffen, voor afvoer van dierlijke mest en voor mestopslag aan de orde. Paragraaf 3.5 geeft informatie over de spreiding in het verbruik van zuivere voedingselementen op tuinbouwbedrijven. Verder komen hier de spreidingen in stikstofoverschot per hectare en fosforoverschot per hectare aan de orde met het daaraan gelieerde verbruik van kunstmeststoffen per hectare.

Binnen paragraaf 3.4 wordt aandacht besteed aan de mest dan wel fosfaat die niet op het eigen bedrijf te plaatsen is. Waar deze onplaatsbare mest heen gaat, wordt in deze editie door middel van een bijzonder onderwerp weergegeven in paragraaf 3.6. Dit geeft inzicht in de transporten van dierlijke mest. Tevens worden modelmatige uitkomsten vergeleken met gerealiseerde waarden. De gerealiseerde waarden kunnen aanwijzingen geven om de modellen, die weer uiterst nuttig zijn voor voorspellingen en verkenningen, bij te sturen.

Een tweede bijzonder onderwerp, in paragraaf 3.7, betreft de invloed van ander beleid naast specifiek milieubeleid op de milieukwaliteit. De melkveehouderij draagt in belangrijke mate bij aan de stikstofproblematiek in de EU terwijl het gemeenschappelijk zuivelbeleid weer grote invloed heeft op de melkveehouderij. Beschreven wordt de invloed van de melkquotering op de aanpassing van de intensiteit (i.c. veebezetting en melkproductie per hectare) en op enkele verbruiksposten van stikstof.

Paragraaf 3.4 verstrekt alleen informatie omtrent mineralenbalansen van akkerbouw- en veehouderijbedrijven. Binnen de tuinbouw zouden mineralenbalansen met name voor vollegrondsgroentebedrijven belangrijk kunnen worden. Daartoe wordt in het derde bijzondere onderwerp ten aanzien van nutriënten, in paragraaf 3.8, aandacht besteed aan een opzet om tot mineralenoverschotten per gewas en per hectare te komen in de vollegrondsgroente-teelt. Dit kan tevens inzicht verschaffen in de vraag welke teelten tot hogere en welke teelten tot lagere mineralenoverschotten leiden.

3.2 Doelstellingen van beleid

Binnen de nutriëntenproblematiek heeft met de publicatie van de Integrale Notitie Mest- en Ammoniakbeleid (IN) in oktober 1995 een aanzienlijke verandering in de toekomstige normering plaatsgevonden. Voor de huidige fosfaatgebruiksnormen komen aanvoernormen voor fosfaat uit dierlijke mest en verliesnormen voor fosfaat en stikstof (in kilogram fosfaat per hectare en kilogram stikstof per hectare) in de plaats. Deze zijn vastgesteld voor een reeks van jaren, te beginnen in het jaar 1998. Tabel 3.1 geeft de fosfaatgebruiksnormen voor de periode 1994-1997 en tabel 3.2 de voorgestelde normen vanaf 1998.

Tabel 3.1 Fosfaatgebruiksnormen voor dierlijke mest in kilogram per hectare voor de periode 1994-1997

Jaar	Grasland	Maisland	Bouwland
1994	200	150	125
1995	150	110	110
1996	135	110	110
1997	135	110	110

Vanuit het met de Integrale Notitie ingezette beleid kunnen extensieve bedrijven (met minder dan 2 grootvee-eenheden (gve) per hectare) nog enige tijd verder met de aanvoernormen. Daarbij vindt de gve-berekening plaats op basis van fosfaatproductie en komt die berekening bij 2 gve per hectare neer op 82 kg fosfaat per hectare. Intensieve graasdierbedrijven zullen al snel met de verliesnormen te maken krijgen, terwijl nagenoeg alle hokdierbedrijven met de verliesnormen aan de slag moeten. Is een bedrijf aangifteplichtig, dan doet de ondernemer aangifte van de verliezen aan fosfaat en stikstof naar bodem, water en lucht. Als de verliezen een heffingvrije voet per hectare (zogenaaemde verliesnorm) overschrijden, wordt een heffing in rekening gebracht waarbij het heffingstarief voor fosfaat is gestaffeld (tabel 3.2). De ondernemer kan kiezen tussen een forfaitaire mineralenaangifte die voornamelijk op standaardgetallen is gebaseerd, of een verfijnde mineralenaangifte die vooral wordt gebaseerd op werkelijke mineralengehalten en hoeveelheden. Tabel 3.3 geeft voor verschillende bedrijfstypen het percentage bedrijven dat aangifteplichtig is op basis van hun veestapel en areaal grond in de CBS-Landbouwteeling 1995.

Omdat bedrijven zich kunnen aanpassen en er tussen 1995 en het ingaan van de IN nog allerlei ontwikkelingen plaatsvinden (bijvoorbeeld uitwerking van GATT/WTO- en GLB-beleid), mogen de cijfers uit het recente verleden, zoals die in dit hoofdstuk worden weergegeven en dus ook de cijfers uit tabel 3.3, niet zonder meer naast de toekomstige normen van de IN gelegd worden!

Tabel 3.2 Verliesnormen, gestaffelde heffingen, aanvoernorm en veebezettingsgrens in hun onderlinge samenhang

	1998	2000	2002	2005	2008/ 2010
Fosfaatverliesnorm (kg P_2O_5 /ha)	40	35	30	25	20
Stikstofverliesnorm grasland a) (kg N/ha)	300	275	250	200	180
Stikstofverliesnorm bouwland a) (kg N/ha)	175	150	125	110	100
Lichte heffing (f 2,50/kg P_2O_5) bij fosfaatverlies (kg P_2O_5 /ha)	40-50				
Lichte heffing (f 5,-/kg P_2O_5) bij fosfaatverlies (kg P_2O_5 /ha)		35-45	30-40	25-30	b)
Zware heffing (f 20,-/kg P_2O_5) bij overschrijding van fosfaatverlies (kg P_2O_5 /ha)	50	45	40	30	b)
Aanvoernorm fosfaat (kg P_2O_5 /ha)		85	80	80	80
- op grasland	120				
- op bouwland	100				
Veebezettingsgrens voor aangifteplicht in gve	2,0	2,0	2,0	2,0	b)

a) Norm exclusief depositie en mineralisatie; b) Nader te bepalen, vermoedelijk respectievelijk 20-25 en 25.

Bron: Integrale Notitie Mest- en Ammoniakbeleid (1995) met aanpassing veebezettingsgrens voor 1998 en 2000 en aanpassing lichte heffing voor fosfaat in 1998 (MLNV/MVROM, 1995).

Opm: De heffing bij overschrijding van de stikstofverliesnorm bedraagt f 1,50 per kilogram N vanaf 1998.

Voor bedrijven met zowel grasland als bouwland (maïs valt onder bouwland) ligt de stikstofverliesnorm per hectare tussen die van grasland en bouwland in (bijvoorbeeld in 1998 is de stikstofverliesnorm per hectare bij 33 ha grasland en 22 ha maïs 250 kg N).

De verliesnormen gelden alleen voor bedrijven boven de veebezettingsgrens voor aangifteplicht, anders gelden de aanvoernormen voor fosfaat uit dierlijke mest. Mogelijk wordt deze grens in het jaar 2000 verlaagd en worden alle bedrijven aangifteplichtig vanaf het jaar 2002.

De kilogrammen overschot tot aan de verliesnormen zijn altijd heffingvrij. De verliesnormen zijn daarom heffingvrije voeten.

Tabel 3.3 Aantal bedrijven groter dan 15 nge en percentage bedrijven dat aangifteplicht heeft voor verschillende bedrijfstypen (NEG-typing) op basis van de veestapel en het areaal grond in 1995

Bedrijfstype	Aantal bedrijven	Percentage aangifteplicht
Melkvee	31.253	76
Fokvarkens	2.778	100
Andere varkens	3.692	100
Overige hokdieren	3.388	99
Overige graasdieren	6.419	30
Veecombinaties	3.591	96
Overige bedrijven	33.737	5
Nederland	84.858	48

Bron: CBS-Landbouwteiling 1995, bewerking LEI-DLO.

Overigens moeten de meeste hokdierbedrijven ook onder de huidige gebruiksnormen al het overgrote deel van hun dierlijke mest elders dan op het eigen bedrijf afzetten. Daardoor is de overgang naar verliesnormen voor deze bedrijven niet zo groot althans wat de hoeveelheid af te zetten mest betreft. Willen intensieve graasdierbedrijven en veeteeltcombinaties met rundvee aan de verliesnormen voldoen, dan zal het aanbod van dierlijke mest vanuit deze groepen bedrijven toenemen.

De kosten per eenheid af te zetten mest kunnen stijgen door dit extra aanbod van vooral rundveemest. Hogere kosten per eenheid af te zetten mest voor de mestaanbieder betekenen echter meer ontvangsten voor de accepteerders van mest waardoor de acceptatiegraad van mest kan stijgen. Daardoor kan de beschikbare plaatsingsruimte, die in de loop van de tijd kleiner wordt als gevolg van de daling van zowel de gebruiks- als de verliesnormen, mogelijk voor een groter deel worden benut.

Omdat in de verliesnormen alle stikstof en fosfor die het bedrijf binnenkomt en verlaat (dus niet alleen in dierlijke mest zoals bij gebruiks- of aanvoernormen) meetelt, zullen er aanzienlijke consequenties zijn voor met name het gebruik van stikstof en fosfor in de vorm van kunstmest. De Hoop et al. (1995) hebben voor het jaar 2000 sociaal-economische gevolgen van de IN doorgerekend waarbij verschillende ontwikkelingen en aanpassingsmogelijkheden van bedrijven zo goed mogelijk ingeschat zijn. Daarin is ook rekening gehouden met regionaal ammoniakbeleid en de AMvB-Huisvesting (betreft bouw van emissiearme stallen in een aantal situaties). Ten opzichte van een autonome situatie (dat is de regelgeving zoals die gold voor het jaar 1995) zouden melkveebedrijven dan in de arbeidsopbrengst bijna 5.000 gulden per bedrijf inleveren en gemengde rundvee-/varkensbedrijven ongeveer 8.000 gulden. Voor varkensbedrijven zou de daling van de arbeidsopbrengst per bedrijf 7.500 tot 11.000 gulden zijn ten opzichte van de autonome situatie, afhankelijk van de inkrimping van de varkensstapel door een eventuele opkoop van niet-grondgebonden fosfaatproductierechten.

Ten opzichte van de autonome situatie in het jaar 2000 zou van de melkveebedrijven 4% extra worden beëindigd, van de varkensbedrijven 8 tot 10% en van de rundvee-/varkensbedrijven 2 tot 3%. Omdat verhoudingsgewijs meer kleinere bedrijven zouden stoppen, zou het aantal dieren minder afnemen dan de hoeveelheid arbeid. De akkerbouw, profiterend van de hogere mestafzetsprijzen voor veebedrijven, zou een circa 2.000 gulden hogere arbeidsopbrengst per bedrijf mogen verwachten, vooral omdat er weinig beperkingen ten aanzien van stikstof- en fosfaatverliezen zijn voor deze bedrijven. Ook voor tuinbouwbedrijven heeft de IN tot het jaar 2000 weinig gevolgen. Worden alle bedrijven aangifteplichtig voor de mineralenboekhouding, dan verandert deze situatie.

3.3 Verbruik en productie per sector

Ten opzichte van 1992 daalde het verbruik van stikstof in 1993 met 1% (van 994,2 miljoen kilogram naar 984,0 miljoen kilogram, tabel B.1). Ook in

1992 was het verbruik 1% lager dan het jaar ervoor. Stikstof in kunstmest en in veevoer bleven de grootste posten met respectievelijk 38% en 49% van het totaal verbruik. Het verbruik van stikstof in kunstmest daalde van 390,0 miljoen kilogram naar 371,5 miljoen kilogram. Hierin zal de grotere mate van emissie-arm aanwenden van dierlijke mest zeker een rol spelen. Het verbruik van stikstof in veevoer steeg van 475,1 miljoen kilogram naar 484,6 miljoen kilogram. Daarbij zijn omvang van de veestapel en de samenstelling en hoeveelheid van het veevoer van invloed.

Het verbruik van fosfor in kunstmest (23% van het totaal verbruik van fosfor door de land- en tuinbouw) nam in 1993 met 3% toe. Bij veevoer (58% van het totaal verbruik van fosfor) trad een forse daling van 13% op waardoor het totale fosforverbruik met 8% terugliep.

Ook bij kalium nam het verbruik in kunstmest toe en dat in veevoer fors af. Ten aanzien van veevoer was duidelijk sprake van grote veranderingen in de mineralensamenstelling omdat het verbruik van stikstof toenam en dat van fosfor en kalium duidelijk daalde. Dit duidt op aanzienlijke sturingsmogelijkheden van sommige mineralenstromen via veevoer.

Tabel B.2 geeft een beeld van de aanvoer van N, P en K via dierlijke mest, kunstmest en veevoer naar sectoren. Daarbij worden op eigen bedrijf aangevande producten buiten beschouwing gelaten. Vooral voor de aanvoer van dierlijke mest op intensieve-veehouderijbedrijven en rundveehouderijbedrijven leidde dit tot afwijkingen; de op deze bedrijven aangevoerde dierlijke mest kwam hoofdzakelijk van het eigen bedrijf en werd nauwelijks of niet van elders aangevoerd. Kunstmest was geheel van buiten het eigen bedrijf afkomstig. Rundveehouderijbedrijven produceerden meer dan de helft van het verbruikte veevoer zelf terwijl intensieve-veehouderijbedrijven veevoer grotendeels van elders betrokken.

In de akkerbouw bleek bij fosfor (1 kg fosfor komt overeen met 2,29 kg fosfaat) de aanvoer via dierlijke mest nauwelijks te verschillen van de aanvoer via kunstmest. Voor stikstof was dit nog lang niet het geval terwijl bij kalium de aanvoer via dierlijke mest de aanvoer via kunstmest steeds dichter naderde. De stijging in de stikstofaanvoer via veevoer in 1993 kwam voor rekening van de rundveehouderij terwijl de dalingen in de aanvoer van fosfor en kalium via veevoer voor rekening kwamen van zowel de rundveehouderij als de intensieve-veehouderij.

3.4 Ontwikkeling naar bedrijfstype

3.4.1 Verbruik en productie op akkerbouw- en veehouderijbedrijven

Mineralenbalansen zijn tot nu toe alleen beschikbaar voor akkerbouw- en veehouderijbedrijven. Hoewel het begrip "mineralenbalans" een momentopname suggereert gaat het hier om een stroomgrootte over een periode van een jaar. Beter zou van mineralenboekhouding of exploitatieoverzicht van mineralen gesproken kunnen worden. Bij de berekening van mineralenbalansen wordt onderscheid gemaakt tussen verbruik en productie, wat ongeveer

overeenkomt met respectievelijk aan- en afvoerstromen. De tabellen B.3, B.4 en B.5 geven voor verschillende bedrijfstypen de mineralenbalansen voor respectievelijk stikstof (N), fosfor (P) en kalium (K).

Stikstof

Het totale N-verbruik ofwel de totale N-aanvoer per bedrijf veranderde in het boekjaar 1994/95 nauwelijks ten opzichte van het voorgaande boekjaar. Akkerbouw- en leghennenbedrijven verbruikten meer stikstof terwijl bij de andere bedrijfstypen een lichte daling optrad of de stijging miniem was. Het verbruik van stikstof uit kunstmest daalde, maar een hoger verbruik van stikstof uit organische mest compenseerde deze daling.

Op akkerbouwbedrijven daalde de productie van stikstof, maar bij de andere bedrijfstypen steeg deze. De grotere hoeveelheid afgevoerde stikstof via organische mest was hiervoor de belangrijkste reden. Vooral de hokdierbedrijven voerden in het boekjaar 1994/95 duidelijk meer stikstof via organische mest af dan in het voorgaande boekjaar. De productie van organische mest is nog altijd duidelijk groter dan het verbruik. Redenen kunnen onder andere een overschatting van de productie, een onderschatting van het verbruik en steekproefafwijkingen zijn. Leneman et al. (1996) geven aan dat op bedrijven met een omvang van minder dan 20 nge (voor het boekjaar 1994/95 is de grens 16 nge) tot ruim 2 miljoen ton mest aangevoerd kan worden. Ook wijzen zij op de mest die naar tuinbouwbedrijven kan gaan (de cijfers in de tabellen B.3, B.4 en B.5 zijn gebaseerd op de akkerbouw- en veehouderijbedrijven van het Bedrijven-Informatienet), en geven zij aan dat vooral de aanvoer op de bedrijven in de steekproef duidelijk onder de cijfers van de Mestbank ligt. Vooral bij accepterende bedrijven, zeker als er geen geld en/of afleverbewijzen mee gemeoid zijn, berust de opgave op mondelinge mededelingen van de ondernemers.

Bij de graasdierbedrijven en nog sterker bij de melkveebedrijven was de productie onder de post "overige" negatief. Ook voor fosfor en kalium was dat het geval. Onder deze post zitten voorraadverschillen in ruwvoer. Is er sprake van een afname in de loop van het boekjaar (wat in het boekjaar 1994/95 het geval was), dan kan de productiepost "overige" negatief worden.

Het stikstofoverschot, het verschil tussen verbruik en productie, was per bedrijf in het boekjaar 1994/95 wat lager dan in het voorgaande boekjaar. Ook per hectare trad een daling op van 15 kg. Alleen de akkerbouwbedrijven hadden te maken met een stijging in het stikstofoverschot per hectare van 154 naar 187 kg.

Tabel 3.4 geeft een langjarige ontwikkeling weer van het stikstofoverschot per hectare en het fosforoverschot per hectare voor akkerbouwbedrijven, graasdierbedrijven en combinaties. Vooral graasdierbedrijven en combinaties kunnen binnen de IN óf met de gebruiksnormen óf met de verliesnormen geconfronteerd worden. Akkerbouwbedrijven zullen voornamelijk met de gebruiksnormen geconfronteerd blijven worden.

Bij de akkerbouwbedrijven vertoont het stikstofoverschot per hectare in de loop der tijd een wisselend beeld maar het niveau lijkt ongeveer gelijk te

blijven. Los van het feit dat deze bedrijven onder de gve-grens blijven, zullen de akkerbouwbedrijven de stikstofverliesnormen gemiddeld genomen nu al kunnen halen. De graasdierbedrijven wisten tot het boekjaar 1991/92 het stikstofoverschot per hectare met bijna een vijfde te verlagen maar daarna stabiliseerde het stikstofoverschot per hectare zich. Een aanzienlijk deel van de graasdierbedrijven realiseert nu stikstofoverschotten die duidelijk boven de verliesnormen in de Integrale Notitie liggen ook al is in de in tabel 3.4 vermelde overschotten ook de milieuaanvoer (depositie, mineralisatie, N-binding) opgenomen die voor de normen in de IN niet meetelt. In de jaren die nog resteren tot het ingaan van de normen in de IN moeten deze bedrijven nog inspanningen leveren om niet in problemen te komen. Productiviteitsverbetering en andere managementmaatregelen kunnen daartoe mogelijkheden bieden.

Voor de combinatiebedrijven zijn trend en huidige situatie niet veel anders dan voor de graasdierbedrijven. Met name combinaties van rundvee en hokdieren zullen al snel in een situatie met afvoer van dierlijke mest terecht komen; een positie waarin de meeste hokdierbedrijven nu al verkeren.

Tabel 3.4 Gemiddeld stikstofoverschot per hectare en gemiddeld fosforoverschot per hectare over een reeks van jaren voor akkerbouwbedrijven, graasdierbedrijven en combinaties

Boekjaar	Stikstofoverschot per hectare			Fosforoverschot per hectare		
	akkerbouw- bedrijven	graasdier- bedrijven	combi- naties	akkerbouw- bedrijven	graasdier- bedrijven	combi- naties
1986/87	175	489	445	32	35	55
1987/88	192	451	463	36	36	62
1988/89	181	433	390	30	33	49
1989/90	178	421	383	30	34	41
1990/91	170	406	373	28	30	42
1991/92	182	395	374	29	29	42
1992/93	173	391	346	28	28	40
1993/94	154	411	380	23	31	37
1994/95	187	398	336	23	32	35

Fosfor

Voor het verbruik, de productie en het overschot van fosfor zijn voor het boekjaar 1994/95 globaal dezelfde tendensen te zien als bij stikstof uitgezonderd de akkerbouwbedrijven. Op deze bedrijven verminderde het verbruik van fosfor in voer en kunstmest. Samen met een lagere productie bleef het fosforoverschot ongeveer hetzelfde.

Over alle bedrijven gezien was het fosforoverschot per hectare 29 kg, overeenkomend met 66 kg fosfaat. De akkerbouwbedrijven realiseerden een fosforoverschot per hectare van 23 kg (= 53 kg fosfaat) en de graasdierbedrijven kwamen uit op 32 kg fosforoverschot per hectare (= 73 kg fosfaat).

Voor de combinaties zijn de getallen 35 kg fosfor en 80 kg fosfaat.

Uit tabel 3.4 is af te lezen dat de akkerbouwbedrijven en de combinaties in een periode van tien jaar hun fosforoverschot per hectare met meer dan een kwart hebben verminderd. Bij de graasdierbedrijven was de daling geringer. In de laatste boekjaren bleef het fosforoverschot tamelijk constant. Ten aanzien van fosfor (vermenigvuldigen van kilogram fosfor met de factor 2,29 geeft de kilogram fosfaat) zitten veel bedrijven momenteel duidelijk boven de verliesnormen in de Integrale Notitie. Omdat akkerbouwbedrijven daar in eerste instantie niet mee worden geconfronteerd, is voor deze bedrijven fosfaat nog niet zo problematisch. Voor bedrijven met vee lijken duidelijke aanpassingen ten aanzien van fosfor noodzakelijk. Voer (circa 60% van het fosforverbruik op graasdierbedrijven, ruim 70% bij de combinaties) en kunstmest (circa 20% van het fosforverbruik op graasdierbedrijven, ruim 10% bij de combinaties) zullen daarbij belangrijke aangrijpingspunten zijn. Aan de productiekant staat voornamelijk afvoer van organische mest als mogelijkheid open wat echter kosten met zich meebrengt. Effecten op kosten en opbrengsten ten aanzien van aanpassingen in kunstmestgebruik en voer zijn minder duidelijk en sterk bedrijfs-specifiek.

Kalium

Vooraf door een lagere productie zagen de sterker grondgebonden bedrijven (akkerbouw- en graasdierbedrijven) het kaliumoverschot stijgen in het boekjaar 1994/95. De hokdierbedrijven realiseerden daarentegen een daling in het kaliumoverschot vooral door meer afvoer via organische mest. De leg-hennenbedrijven kwamen hierdoor gemiddeld zelfs op een negatief kaliumoverschot uit. In het mest- en ammoniakbeleid is tot nu toe weinig over kalium vermeld. De Integrale Notitie geeft omtrent kalium geen normen of richtlijnen weer. Het belangrijkste aangrijpingspunt voor kalium aan de verbruikskant is het voer, aan de productiekant de afvoer van organische mest.

Productie van dierlijke mest licht gestegen in 1995

In de vorige editie werden voor het jaar 1994 uitgangspunten gebruikt die gebaseerd waren op landbouwkundige normen; deze zijn alleen geschikt voor de jaren voorafgaand aan een wettelijke normering (tot 1987). De uitgangspunten ten aanzien van wettelijke normen zijn nu toegepast wat voor het jaar 1994 heeft geleid tot geringe wijzigingen in de hoeveelheden onplaatbare mest (tabel B.7), de plaatsingsruimte (tabel B.8) en de ammoniakemissie bij het toedienen van dierlijke mest (tabel B.9) voor het jaar 1994.

In de Landbouwtelling van 1995 werd bij vleeskalveren voor het eerst de splitsing tussen roze en wit kalfsvlees toegepast. Bij de berekeningen van de productie van vleeskalvermest is met dit onderscheid rekening gehouden. In 1994 werd er nog van uitgegaan dat alle vleeskalveren wit vlees produceerden. Omdat de kalveren voor roze kalfsvlees een ruim tweemaal zo hoge mestproductie hebben als die voor wit kalfsvlees is de mestproductie van vleeskalveren in zowel tonnen als mineralen flink gestegen.

In het jaar 1995 ging de derde fase van de mestwetgeving in. Met ingang van deze derde fase werd het mestquotum van varkens en pluimvee met 30% gekort en werden de toedieningsnormen van mest op cultuurgrond flink verlaagd. Op grasland werd de toedieningsnorm verlaagd van 200 kg fosfaat per hectare naar 150 kg, op snijmaïs van 150 kg naar 110 en op overige cultuurgrond van 125 naar 110 kg. Daarnaast was de veestapel in 1995 wat kleiner dan in 1994. Bovengenoemde veranderingen hebben grotendeels de veranderingen veroorzaakt in de mestproductie, het onplaatsbare deel op bedrijfsniveau en de plaatsingsruimte.

Als reactie op de 30% korting van het fosfaatquotum verlaagde het bedrijfsleven het fosfaatgehalte in het mengvoer. Daardoor daalde de fosfaatproductie in de intensieve-veehouderij met 8% ten opzichte van 1994. De quotumkorting had geen invloed op de mestproductie, die vrijwel gelijk bleef, en de stikstof- en kaliproductie. De stikstof- en kaliproductie worden gedomineerd door het melkvee. Doordat de excretie van stikstof per melkkoe in 1995 wat hoger was dan in 1994 nam de totale stikstofproductie wat toe, terwijl voor kali juist het omgekeerde gold.

Door de lagere mineralenproductie per dier per jaar van vleesvee en door een vermindering van de omvang van het aantal dieren van 1994 naar 1995 was met name de stikstof- en fosforproductie van vleesvee in 1995 een flink stuk lager dan in 1994.

Door het aanscherpen van de toedieningsnormen nam het onplaatsbare deel van de mestproductie op bedrijfsniveau flink toe, in tonnen gemeten van 16,5 naar 19,1 miljoen ton. Door de lagere fosforproductie in de intensieve-veehouderij als gevolg van de quotumkorting steeg de hoeveelheid onplaatsbaar fosfaat minder dan die van de tonnen mest, stikstof en kali. Het onplaatsbare deel van melkveemest steeg het snelst, dit is meer dan verdubbeld.

De verlaging van de toedieningsnormen op cultuurgrond had vooral effect op de plaatsingsruimte van mest; deze daalde in een jaar tijd van ruim 83 miljoen kilogram fosfor naar bijna 57 miljoen kilogram fosfor, een daling van ruim 30%.

In het jaar 1994 mocht op grasland nog bovengronds worden uitgereden van half juni tot eind september. In 1995 moest op alle grasland gedurende het hele jaar de mest emissiearm worden toegediend, vandaar dat de emissie van ammoniak bij het uitrijden in 1995 zo'n 25% lager was dan in 1994.

Doordat in 1995 een groter deel van de opslag overdekt was daalde de emissie vanuit de opslag. De ammoniakemissie van melkvee uit stal en weide steeg door de hogere stikstofproductie van melkvee in 1995 ten opzichte van 1994. De totale ammoniakemissie in 1995 was 139 miljoen kilogram NH_3 , 8% lager dan in 1994.

Bij het uitrijden van mest worden ammoniakemissiepercentages aangehouden zoals die proefondervindelijk op proefboerderijen zijn gemeten. Daarbij vindt de aanwending van mest netjes plaats. De laatste tijd zijn er aanwijzingen dat de ammoniakemissie bij het uitrijden onder praktijkomstandigheden hoger is dan proefondervindelijk is vastgesteld (Klein et al., 1996). Dit komt omdat onder praktijkomstandigheden minder netjes wordt uitgereden dan onder proefomstandigheden.

3.4.2 Verbruik op tuinbouwbedrijven

Voor de boekjaren 1992, 1993 en 1994 zijn de voor de verschillende bedrijfstypen binnen de tuinbouw naast de kosten voor bemesting ook verbruiksgegevens over soorten en hoeveelheden voedingselementen beschikbaar. Vanaf de rekeningen van de bedrijven worden de verbruikte meststoffen geregistreerd en vervolgens wordt met de gehalten aan zuivere voedingselementen in deze meststoffen berekend welke hoeveelheden van de zuivere elementen zijn verbruikt.

Mineralenbalansen per bedrijf en per bedrijfstype zijn binnen de tuinbouw niet beschikbaar, omdat mineralen niet alleen afgevoerd worden via marktbaar producten. In paragraaf 3.7 wordt een aanzet gegeven om te komen tot mineralenbalansen voor vollegrondsgroenteteelten. Zo vindt op glasgroentebedrijven afvoer van mineralen plaats via lozing van drainwater, afvoer van oud substraat en via gewasresten; op fruitteeltbedrijven via snoeihout en op champignonbedrijven via afgewerkte compost. Het is niet bekend hoeveel mineralen het bedrijf verlaten. Wel is informatie beschikbaar over het verbruik van de verschillende voedingselementen op tuinbouwbedrijven.

Een hoog verbruik van voedingselementen is niet altijd gelijk aan een hoge milieubelasting. Hoge verbruiken kunnen immers het gevolg zijn van intensieve teeltmethoden met hoge opbrengsten per hectare. Dit is onder andere het geval bij de glasteelten en de teelt van champignons.

In tabel B.6 zijn de gebruikte voedingselementen op de tuinbouwbedrijven weergegeven. Hierin is ook de aanvoer van voedingsstoffen via organische meststoffen verwerkt. Bij de meeste tuinbouwsectoren worden weinig of geen organische meststoffen verbruikt. Verreweg het grootste deel van de voedingselementen wordt via kunstmest toegediend. De sectoren champignons en bloembollen zijn uitzonderingen. Bij de teelt van champignons wordt gebruik gemaakt van organische compost die kant en klaar wordt aangeleverd. De teler voegt vrijwel geen kunstmest meer toe. De geregistreerde anorganische meststoffen op champignonbedrijven hebben vooral betrekking op andere teelten dan champignons. Bij de teelt van bloembollen op zandgronden wordt relatief veel gebruik gemaakt van organische mest. Dit gebeurt zowel voor bodemverbetering als voor stuifbestrijding. Om het wegwaaien van de onbedekte bloembollenvelden in het najaar te voorkomen, worden ze vaak afgedekt met stro of een laag drijfmest.

In tabel 3.5 is gekeken naar het verbruik van de belangrijkste voedings-elementen stikstof, fosfor en kalium in de afgelopen drie jaar. Voor de glasteelten is het verbruik omgerekend naar hectare beteelde oppervlakte.

In de glasgroenteteelt werd in 1994 gemiddeld 1.835 kg zuivere stikstof, 385 kg zuivere fosfor en 2.228 kg zuivere kali per hectare beteelde oppervlakte gebruikt. Vergeleken met de voorgaande twee jaar waren de verschillen in verbruik klein. Dat gold overigens ook voor de meeste andere sectoren. Alleen bij de potplanten en boomkwekerij kan mogelijk van een dalend verbruik worden gesproken. Bij de potplanten is het mogelijk dat efficiëntere watergeefsystemen met druppelaars en/of eb en vloed hieraan hebben bijgedragen (Van

Tabel 3.5 Kilogrammen zuivere voedingselementen per hectare cultuurgrond (glasteelten per hectare betaalde oppervlakte) voor de elementen N, P en K in de jaren 1992 tot en met 1994

	Stikstof (N)			Fosfor (P)			Kali (K)		
	1992	1993	1994	1992	1993	1994	1992	1993	1994
Opengrondsgroente	206	215	215	52	62	38	152	191	192
Glasgroente	1.875	1.756	1.835	395	362	385	2.404	2.362	2.228
Snijbloemen	807	834	836	181	161	162	948	897	896
Potplanten	862	716	656	210	174	164	1.011	852	789
Bloembollen	199	194	204	40	44	39	146	151	154
Fruitteelt	54	73	82	14	22	17	65	119	107
Boomkwekerij	164	91	73	36	18	10	105	51	34

Gemert, 1994). In de boomkwekerij houden de veranderingen waarschijnlijk meer verband met de tussentijdse vernieuwing van de steekproef.

Wanneer de gemiddelde verbruiken van de glasgroentebedrijven worden vergeleken met de geregistreerde verbruiken van lozende en overwegend recirculerende tomaten-, paprika- en komkommerbedrijven (Vernooy, 1992), dan blijkt dat het verbruik nauw met dat van de lozende bedrijven overeenkomt. Geconcludeerd moet worden dat van een grote doorbraak naar recirculerende systemen nog geen sprake is.

3.4.3 Kosten

Tuinbouw

Bij de meeste sectoren in de tuinbouw zijn de kosten van meststoffen per hectare cultuurgrond (of per hectare betaalde oppervlakte) gelijk gebleven of gedaald zoals tabel 3.6 laat zien. Alleen op de opengrondsgroente- en de bloembollenbedrijven zijn de afgelopen drie jaar de kosten van meststoffen geleidelijk gestegen.

Tabel 3.6 Kosten van meststoffen in gld. per hectare cultuurgrond (glasteelten en champignons per hectare betaalde oppervlakte)

Bedrijfstype	1992	1993	1994
Opengrondsgroentebedrijven	728	814	959
Glasgroentebedrijven	17.008	15.557	15.016
Snijbloemenbedrijven	7.812	7.320	7.499
Potplantenbedrijven	8.162	7.962	7.242
Bloembollenbedrijven	671	683	779
Champignonbedrijven	68.359	66.998	64.043
Fruitteeltbedrijven	216	266	264
Boomkwekerijbedrijven	869	581	520

De dalende kosten bij de glasbloemen kwamen vooral voor rekening van de potplantenbedrijven. De daling bij de boomkwekerij moet worden gezocht in de vernieuwing van de steekproef na 1992. De kosten bij de champignons hebben vrijwel uitsluitend betrekking op de compost die werd aangekocht.

Meststoffenintensiteit

De aanvoer van nutriënten vindt onder andere plaats in de vorm van meststoffen. Het aandeel van de kosten van meststoffen in de totale kosten (de meststoffenintensiteit) is verreweg het grootst bij de champignonbedrijven (tabel B.13). De intensiteit laat daar ook een stijgende tendens zien. In de tweede helft van de jaren tachtig maakten de meststoffenkosten een vijfde deel uit van alle kosten, in 1994 was dat al opgelopen naar 28%. Op de champignonbedrijven is in 1994 voor ruim 250.000 gulden aan meststoffen aangekocht. Het ging daarbij vrijwel alleen om organisch materiaal. Ten opzichte van enkele jaren terug zijn die kosten meer dan verdubbeld, onder andere door een uitbreiding van het areaal doorgroeide compost, waaraan door de betere kwaliteit een hoger prijskaartje hangt. Daartegenover staat een hoger rendement door een verkorte teeltduur als gevolg van de toepassing van doorgroeide compost. Op de andere bedrijfstypen in de tuinbouw, met uitzondering van de glasgroentebedrijven, spelen de meststoffenkosten nauwelijks een rol van betekenis in de totale kosten. Daarbij geldt evenwel ook dat de meststoffenkosten ten opzichte van de totale kosten minder belangrijk worden: de intensiteit loopt terug.

Op de akkerbouwbedrijven was de intensiteit over de periode 1986 tot 1990 gemiddeld bijna 6%. Onder invloed van lagere prijzen, een afname van het verbruik van meststoffen en hogere overige kosten heeft een afname van de intensiteit plaats gevonden tot 3,3% in 1994. Ook op de graasdierbedrijven is de intensiteit sterk teruggelopen, van 3,5 in de tweede helft jaren tachtig tot 2,0 in 1994. Door het grote aandeel van de akkerbouw en rundveehouderij in het totaal is ook de intensiteit over alle land- en tuinbouwbedrijven gemeten over een langere periode gezien kleiner geworden. De meststoffenkosten bedroegen in 1994 gemiddeld krap 10.000 gulden per bedrijf en ze maakten daarmee 2% uit van de totale kosten.

De resultaten per jaar kunnen door incidentele omstandigheden (zoals weersomstandigheden) zijn beïnvloed. Daarom kan een trendmatige ontwikkeling beter worden afgeleid van een meerjarig voortschrijdend gemiddelde. Voor de belangrijkste groepen meststoffenverbruikers is die weergegeven in tabel 3.7. Uit de tabel blijkt de trendmatige stijging van de intensiteit op champignonbedrijven en de daling op akkerbouw- en graasdierbedrijven. Voor deze laatste groep bedrijven is de op termijn lager wordende intensiteit een gevolg van lagere prijzen van meststoffen en een kleiner verbruik van meststoffen, gecombineerd met hogere overige kosten.

Tabel 3.7 Meststoffenintensiteit per jaar, en meststoffenefficiency en -productiviteit (mutatie in procenten per jaar) op champignon-, akkerbouw- en graasdierbedrijven en op alle akkerbouw- en veehouderijbedrijven (driejarig voortschrijdende gemiddelden)

	Champignon- bedrijven	Akkerbouw- bedrijven	Graasdier- bedrijven	Totaal akkerbouw- en veehouderij- bedrijven
Intensiteit				
1986/87 - 1988/89	20,7	6,4	3,8	3,2
1987/88 - 1989/90	20,2	5,5	3,4	2,8
1988/89 - 1990/91	19,7	5,2	3,1	2,6
1989/90 - 1991/92	19,9	4,8	2,9	2,4
1990/91 - 1992/93	22,8	4,4	2,7	2,2
1991/92 - 1993/94	24,9	3,9	2,5	2,0
1992/93 - 1994/95	26,9	3,5	2,2	1,8
Efficiency a)				
1985/86 - 1988/89	.	+ 3,2	+ 0,3	+ 2,0
1986/87 - 1989/90	.	+ 1,3	+ 4,9	+ 5,3
1987/88 - 1990/91	.	+ 6,2	+ 8,1	+ 6,8
1988/89 - 1991/92	.	+ 7,7	+ 7,7	+ 8,6
1989/90 - 1992/93	- 9,4	+ 7,4	+ 5,1	+ 6,6
1990/91 - 1993/94	- 8,4	+ 8,9	+ 0,2	+ 4,3
1992/93 - 1994/95	- 6,0	+ 4,9	+ 2,0	+ 3,6
Productiviteit				
1985/86 - 1988/89	.	- 1,3	+ 1,7	+ 2,7
1986/87 - 1989/90	.	- 6,4	+ 7,4	+ 5,4
1987/88 - 1990/91	.	+ 9,9	+12,4	+11,2
1988/89 - 1991/92	.	+16,5	+ 9,1	+10,6
1989/90 - 1992/93	- 5,1	+13,0	+ 4,7	+ 7,1
1990/91 - 1993/94	- 5,6	+13,8	- 1,8	+ 3,3
1992/93 - 1994/95vrl	- 1,5	+ 8,8	- 0,5	+ 1,8

a) Een verbetering van de efficiency betekent een afname van het verbruik per eenheid product.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Meststoffenefficiency

Wanneer de volumeontwikkeling van de meststoffenkosten gezien wordt in samenhang met de hoeveelheidsontwikkeling van de opbrengsten, dan ontstaat een ontwikkeling in het verbruik per eenheid product. Dit is de definitie van de meststoffenefficiency. Een verhoging van de efficiency betekent een afname van het verbruik per eenheid product. De meststoffenefficiency op de champignonbedrijven (die is berekend vanaf boekjaar 1989) was elk jaar negatief (tabel 3.7): de toename van het meststoffenverbruik was onder invloed van de omschakeling naar doorgroeide compost veel groter dan de toename van de hoeveelheid opbrengsten. De omschakeling heeft daarentegen op die bedrijven wel gezorgd voor een sterke afname van een aantal andere kosten,

waaronder die voor energie.

Voor de akkerbouwbedrijven verbeterde de efficiency over de periode van 1985 tot 1994 gemiddeld met bijna 5% per jaar, voor de graasdierbedrijven met 3% per jaar. De efficiency schommelt vooral op de akkerbouwbedrijven sterk door de fluctuerende kilogramopbrengsten. Met name in 1993/94 waren de kilogramopbrengsten van de verschillende gewassen erg hoog. Dat jaar liet een duidelijke verbetering zien van de efficiency, terwijl in het volgende jaar 1994/95 een deel van die verbetering teniet werd gedaan door een terugval van de hoeveelheid opbrengsten (fysieke productie). Ondanks schommelingen per jaar blijkt dat over een langere periode gezien de efficiency duidelijk verbetert.

Bij de graasdierbedrijven vond in aan het eind van de jaren tachtig een grote verbetering plaats van de efficiency, vooral een gevolg van besparing op verbruik van meststoffen. De laatste jaren ontwikkelt de efficiency zich ook grillig. In 1993/94 was er zelfs een efficiencyverslechtering van 3%, door een iets hoger verbruik van kalkammonsalpeter. In 1994/95 daarentegen is weer bespaard op het verbruik van meststoffen, waardoor de efficiency met 8% verbeterde. De hoeveelheid opbrengsten nam daarbij iets af. De verbetering over een langere periode wordt mede veroorzaakt door de lager wordende veebezetting onder invloed van de melkquotering. Ook wordt de laatste jaren, mede door uitrijbeperkingen in de winterperiode en andere aanwendmethoden, beter omgesprongen met de op het eigen bedrijf geproduceerde organische mest.

Voor de bedrijfstypen in de tuinbouw is de efficiency, vanwege het ontbreken van prijs- en hoeveelhedsgegevens uit het verleden, niet over een langere periode te berekenen. Recente cijfers geven wel aan dat de efficiency van het meststoffengebruik daar sterker schommelt dan op de landbouwbedrijven. Ook hier zal de invloed van andere factoren dan de hoeveelheid meststoffen op de fysieke productie groot zijn.

Voor de totale akkerbouw en veehouderij verbetert de efficiency van het meststoffenverbruik over een langere periode (1985-1994) met gemiddeld bijna 5% per jaar. Dit is een gevolg van een vermindering van het meststoffenverbruik van 3% per bedrijf per jaar en een stijging van de hoeveelheid opbrengsten per bedrijf van 2%, waarbij de toename van de gemiddelde bedrijfsgrootte een niet onbelangrijke rol speelt. Over alle land- en tuinbouwbedrijven gemeten was in 1994 gemiddeld een kleine verslechtering te zien van de efficiency, doordat de hoeveelhedscomponent van de opbrengsten sterker terugliep dan die van de meststoffenkosten.

Meststoffenproductiviteit

De meststoffenproductiviteit (de volumecomponent van de meststoffenkosten gedeeld door de volumecomponent van de netto toegevoegde waarde) voor het gemiddelde akkerbouw- en veehouderijbedrijf is de laatste 9 jaar (tussen 1985 en 1994) gemiddeld met 5% per jaar verbeterd. Dit betekent dat er de afgelopen jaren per jaar gemiddeld 5% minder meststoffen hoefde te

worden aangevoerd om dezelfde hoeveelheid netto toegevoegde waarde te realiseren. De prijsinvloed is hierbij dan buiten beschouwing gelaten.

De productiviteitsontwikkeling is vooral op de akkerbouwbedrijven gemiddeld hoog. De hoeveelheidscomponent van de netto toegevoegde waarde is hier relatief sterker toegenomen dan die van de opbrengsten. Dit heeft mede te maken met verschillen in de absolute hoogte van opbrengsten en netto toegevoegde waarde en de beperkte volumemutaties van de non-factorkosten. In 1994 is de productiviteit, na in 1993 met 25% verbeterd te zijn, met 11% gedaald, door lagere fysieke opbrengsten.

Op de melkveebedrijven bepaalt de afschrijving op melkquotum voor een deel de volumeontwikkeling van de netto toegevoegde waarde. Hierdoor is het verschil tussen efficiency en productiviteit op dit bedrijfstype veel kleiner dan op de akkerbouwbedrijven. Over alle land- en tuinbouwbedrijven gemeen is in 1994 de meststoffenproductiviteit bijna 5% verslechterd.

Nutriëntenkosten

Op hokdierbedrijven worden mineralen vooral aangevoerd via veevoer. De intensiteit van de nutriëntenkosten (dat is het aandeel van de voer- en meststoffenkosten in de totale kosten) was verreweg het grootst bij de legkippenbedrijven (tabel B.14). De nutriëntenkosten maakten daar in 1994 60% uit van de totale kosten. Ten opzichte van het gemiddelde van de tweede helft van de jaren tachtig is het aandeel sterk teruggelopen. Op de varkensbedrijven lag de intensiteit de laatste jaren tussen de 45 en 50%, op de graasdierbedrijven rond de 20%. In de loop van de tijd nam de intensiteit op alle bedrijfstypen af, onder andere ook door stijging van de andere kosten. De efficiency van het nutriëntengebruik verbeterde ook in de loop van de tijd. Het laatste jaar (1994) is die efficiency vooral op graasdierbedrijven evenwel enkele procenten teruggelopen. Door extreme weersomstandigheden viel de eigen ruwvoederproductie zowel in kwaliteit als in kwantiteit lager uit dan het voorgaande jaar, zodat meer voer moest worden aangekocht. Voor de legkippenbedrijven is in 1994 geen nutriëntenproductiviteit weergegeven. Door de dramatische bedrijfsresultaten was de netto toegevoegde waarde op een dusdanig laag niveau beland dat de (relatieve) volumeontwikkeling een lage negatieve waarde aannam. Bij de varkens- en pluimveebedrijven vond de verbetering door de tijd heen vooral plaats door betere technisch-economische resultaten.

Kosten mestafvoer per bedrijfstype

In 1994/95 zijn de nettokosten van mestafvoer en -heffingen op het gemiddelde veehouderijbedrijf met bijna 20% gestegen (tabel B.15). Absoluut gezien was de toename op varkensbedrijven het grootst. De betaalde mestafvoerkosten gingen met ruim 4.000 gulden omhoog naar 14.600 gulden per bedrijf. Dit kwam hoofdzakelijk door een hogere kostprijs per ton afgevoerde mest. Op de varkensbedrijven bedroegen de totale nettomestkosten in 1994/95 19.000 gulden per gemiddeld bedrijf. Ten opzichte van 1990/91 is dat een verdrievoudiging. Een kwart van de mestkosten kwam voor rekening van de over-

schotheffing en de bestemmingsheffing. Het aandeel van de mestkosten is gestegen tot bijna 3% van de totale productiekosten (tabel B.16). Zonder deze betaalde mestkosten zou de netto toegevoegde waarde van de varkensbedrijven in 1994/95 circa 20% hoger zijn uitgekomen.

De betaalde mestkosten op de legkippenbedrijven zijn in 1994/95 iets minder snel gestegen dan op de varkensbedrijven. Het beslag van de mestkosten op de totale kosten bedroeg bij de legkippenbedrijven gemiddeld 2%, wat 1 procentpunt lager is dan op de varkensbedrijven. Mede vanwege het uitzonderlijk slechte jaar 1994/95 in de legsector waren de mestkosten in deze groep bedrijven vele malen hoger dan de netto toegevoegde waarde.

Investerings in mestopslag buiten de stallen

Op veehouderijbedrijven werd in 1994/95 voor bijna 140 miljoen gulden aan mestopslag buiten de stallen geïnvesteerd (tabel B.17). Daarbij is geen rekening gehouden met mestopslag binnen de stallen, terwijl de opslag van dierlijke mest die geregeld wordt via loonwerkbedrijven ook niet in de berekeningen is opgenomen. De totale investeringen in mestopslag zijn met 10 miljoen gulden gedaald ten opzichte van 1993/94. Ruim 80% van deze investeringen is verricht door graasdierbedrijven. In deze groep waren de investeringen in mestopslag buiten de stallen in 1994/95 15 miljoen gulden lager dan in 1993/94. Ongeveer 8% van de graasdierbedrijven heeft in 1994/95 geld uitgegeven aan nieuwe mestopslag, waarmee per investering een bedrag van bijna 40.000 gulden gemoeid was. Investerings in nieuwe mestopslag vormden op graasdierbedrijven gemiddeld 5,5% van de totale investeringen in 1994/95. De varkensbedrijven investeerden in 1994/95 meer in mestopslag na de terugval in 1993/94. Deze stijging werd niet zozeer veroorzaakt doordat meer bedrijven investeerden, maar vooral door een hoger bedrag per investerend bedrijf. Bij de legkippenbedrijven waren het vooral de bedrijven met vleeskuikenmoederdieren die de mestopslag uitbreidden. De investeringen in mestopslag door de gecombineerde bedrijven namen met 5 miljoen gulden toe, eveneens door een hoger bedrag per investering.

In 1994/95 had het gemiddelde akkerbouw- en veehouderijbedrijf een mestopslag van 730 m³ in eigendom, dat is 5% meer dan in 1993/94. De varkensbedrijven hebben de grootste mestopslagcapaciteit in eigendom (bijna 1300 m³ per bedrijf), gevolgd door de graasdierbedrijven met 850 m³ mestopslag per bedrijf. Veel bedrijven hebben in de afgelopen jaren al in mestopslag geïnvesteerd. Daardoor hebben de meeste bedrijven voldoende mestopslagcapaciteit verkregen.

3.5 Verschillen tussen bedrijven per bedrijfstype

3.5.1 Akkerbouw- en veehouderijbedrijven

Tabel B.11 geeft de spreiding in het stikstofoverschot per hectare weer voor het boekjaar 1994/95 voor enkele bedrijfstypen. In deze tabel zijn de hok-

dierbedrijven niet als apart type opgenomen omdat verschillende van deze bedrijven (vrijwel) geen cultuurgrond hebben. In de klassen "hoog" en "zeer hoog" zouden daardoor niet-relevante overschotten kunnen verschijnen.

Van de verschillende klassen naar stikstofoverschot per hectare zijn ook het kunstmestverbruik in kilogram N, P en K per hectare gegeven evenals het fosforoverschot per hectare en het kaliumoverschot per hectare.

Ook in het boekjaar 1994/95 liepen de overschotten per hectare sterk uiteen tussen bedrijven binnen een bedrijfstype. Zo varieerde het stikstofoverschot per hectare voor melkveebedrijven van 246 kg in de laagste groep tot 559 kg in de hoogste groep. Bij de melkveebedrijven steeg het stikstofkunstmestverbruik per hectare naarmate het stikstofoverschot per hectare toenam, maar wel in veel geringere mate. Naar verwachting zal het aandeel van veevoer in de hoogste groep aanzienlijk hoger zijn dan in de laagste groep. De veebezetting speelt daarin een belangrijke rol zoals in de eerste editie van deze rapportage (Mulder en Poppe, 1993) ook al werd geconstateerd. Melkveebedrijven kunnen bijvoorbeeld voldoende voer verkrijgen door zwaarder te bemesten maar een lichtere bemesting, aangevuld met meer voeraankopen, kan in dezelfde voerbepoefte voorzien. Wel kan dit tot een verschil in mineralenoverschotten leiden. Bij de akkerbouwbedrijven en de combinaties was het verband tussen stikstofkunstmest en stikstofoverschot veel minder duidelijk. Andere factoren zoals verbruik van dierlijke mest van elders en bouwplan spelen ook een rol in het stikstofoverschot zoals Baltussen et al. (1992) al eerder vaststelden.

Tabel B.12 geeft de indeling van enkele bedrijfstypen naar de hoogte van het fosforoverschot per hectare. Van de verschillende klassen naar het fosforoverschot per hectare zijn het kunstmestverbruik in kilogram N, P en K per hectare en het stikstof- en kaliumoverschot in kilogram per hectare gegeven.

Ook in het fosforoverschot is de spreiding nog steeds groot. Het kwintiel melkveebedrijven met het laagste fosforoverschot kwam uit op 9 kg fosforoverschot per hectare waar dat voor het kwintiel melkveebedrijven met het hoogste fosforoverschot 58 kg was. Het verband tussen verbruik van kunstmestfosfor en het fosforoverschot bleek gering te zijn. Ook een relatie tussen fosforoverschot en het verbruik van kunstmeststikstof en kalium uit kunstmest was nauwelijks aanwezig.

Uit de cijfers in de tabellen B.11 en B.12 kan niet rechtstreeks een percentage bedrijven afgeleid worden dat beneden een bepaalde grens in een mineralenoverschot per hectare zit. De tabellen B.11 en B.12 geven namelijk groeps-gemiddelden weer en geen grenzen. Verder kunnen onder andere schommelingen in aan- en afvoer van organische mest en het gebruik van kunstmest ("bouwplanbemesting") er toe leiden dat bedrijven in een volgend jaar van klasse wisselen. Vooral de groepen "zeer laag" en "zeer hoog" kunnen jaarlijks veel wisselingen in de bedrijven ondergaan.

Toch is in de tabellen B.11 en B.12 duidelijk te zien dat veel graasdierbedrijven en combinaties zich veel inspanningen zullen moeten getroosten om te kunnen voldoen aan de normen, gesteld in de IN.

3.5.2 Tuinbouwbedrijven

In tabel B.10 is de spreiding in het totale verbruik van zuivere voedings-elementen per 100 gulden opbrengsten gegeven bij de onderscheiden tuinbouwsectoren. Al eerder is opgemerkt dat dit kengetal vooral voor het vergelijken van verbruiken bij verschillende sectoren niet erg bruikbaar is. De diverse voedingselementen worden namelijk niet in een constante verhouding toegediend. Binnen een sector, waar dit bezwaar een minder grote rol speelt, kan een goede indruk worden verkregen van de spreiding. Dat is vooral het geval doordat de meststoffenverbruiken niet worden uitgedrukt per hectare maar per 100 gulden opbrengsten. Op deze wijze kunnen intensiteitsverschillen meer worden benadrukt.

Het mag, gezien het voorgaande, niet verbazen dat de spreiding het grootst was bij de boomkwekerijbedrijven. Bij de groep bedrijven met het hoogste verbruik per 100 gulden opbrengsten werd ruim honderd keer meer verbruikt dan bij de laagste verbruikers. Vooral de grote opbrengstverschillen in de boomkwekerijsector speelden in deze uitkomst een belangrijke rol. Bij de andere sectoren waren de verschillen aanzienlijk kleiner. Dat was in het bijzonder het geval bij de glasgroente.

3.6 Inzicht in transport van dierlijke mest

3.6.1 Inleiding

Uit tabel B.7 blijkt dat er een fors volume aan onplaatsbare mest is dat van bedrijven afgevoerd moet worden. In de daaruit voortkomende transportstromen bestaat weinig inzicht. Daarom wordt in dit gedeelte inzicht gegeven in het transport van dierlijke mest naar mestsoort ofwel: waar wordt hoeveel mest van welke mestsoort vanuit welke regio afgezet. Met de mest- en ammoniakmodellen van LEI-DLO zijn en worden geregeld benaderingen van de transportstromen bepaald maar op de vraag in hoeverre deze benaderingen overeenkomen met de transporten op basis van afleveringsbewijzen (Uenk, 1996) is nog nauwelijks ingegaan.

Met de transportstromen zoals die door de Mestbank worden geregistreerd (Uenk, 1996), kan inzicht verkregen worden in de transporten van dierlijke mest. Deze transporten kunnen vergeleken worden met de transporten van dierlijke mest zoals die door de mest- en ammoniakmodellen berekend worden. Daarmee wordt duidelijk in hoeverre beide bronnen met elkaar overeenstemmen.

De berekende transporten met de mestmodellen zijn gebaseerd op een variant voor het jaar 1994. De uitgangspunten ten behoeve van deze berekeningen zijn uitgebreid beschreven in Van der Hoek (red.) (1996). In dit onderzoek zullen alleen die uitgangspunten worden vermeld die het transport van dierlijke mest wezenlijk beïnvloeden.

In het kader van de mestwetgeving dient voor elk transport van mest een afleveringsbewijs te worden opgemaakt als een partij mest in andere handen overgaat. Dit levert de volgende drie aandachtspunten op:

- ook de mest die volgens de mestwetgeving niet afgevoerd hoeft te worden, maar wel afgevoerd wordt, wordt met de afleveringsbewijzen geteld. In de mest- en ammoniakmodellen wordt met deze transporten geen rekening gehouden;
- wanneer de mest een andere "houder" krijgt hoeft dit niet in te houden dat de mest ook daadwerkelijk getransporteerd wordt; de mest kan op dezelfde plek blijven. Een veehouder in de Peel dient bijvoorbeeld een afleveringsbewijs in dat de mest naar een "houder" is gegaan in West-Brabant. Deze "houder" levert een afleveringsbewijs in dat de mest is afgezet bij een akkerbouwer in de Peel. Op basis van de afleveringsbewijzen is deze voorbeeldpartij mest getransporteerd van de Peel naar West-Brabant en vervolgens weer terug van West-Brabant naar de Peel. In werkelijkheid is deze mest waarschijnlijk van het ene bedrijf in de Peel verplaatst naar het andere bedrijf in de Peel;
- doordat een partij mest meerdere keren van "houder" kan veranderen, moeten de transporten op basis van de afleveringsbewijzen gecorrigeerd worden op dubbeltellingen.

Voor de hoeveelheid fosfaat die afgevoerd wordt, wordt de hoeveelheid afgevoerde mest omgerekend naar fosfaat met forfaitaire normen zoals vermeld in de brochure "Normen van de mestboekhouding" of de mest dient bemonsterd te worden op de hoeveelheid fosfaat en dan mag uitgegaan worden van de hoeveelheid fosfaat volgens het monster. In 1994 werd maar een gering deel van de partijen mest die van houder veranderden, bemonsterd. Daardoor wordt de afgevoerde hoeveelheid fosfaat, berekend op basis van de afleveringsbewijzen, grotendeels bepaald door de forfaitaire omrekennormen.

Deze forfaitaire omrekennormen zijn gebaseerd op gegevens uit het midden van de jaren tachtig. De samenstelling van de mest (vooral mest die getransporteerd wordt) is sinds die tijd voor een aantal mestsoorten flink gewijzigd. Voor dunne mest van vleesvarkens bijvoorbeeld, die drinkwater krijgen via antimorsbak of trognippel, is bij de forfaitaire omrekennorm uitgegaan van een drogestofpercentage van 9,5 terwijl dunne mest van vleesvarkens, die met het kwaliteitspremiëringssysteem is afgevoerd, in 1991 al een drogestofpercentage had van 11,6. Conclusie hieruit is dat de getransporteerde hoeveelheden fosfaat, berekend uit de afleveringsbewijzen, een onjuist beeld kunnen geven van de werkelijke hoeveelheid getransporteerde fosfaat uit dierlijke mest, omdat de forfaitaire omrekennormen gedateerd zijn.

Het transport- en verwerkingsmodel van LEI-DLO, waarmee de mesttransporten worden geschat, is een lineair programmeringsmodel met vele keuzemogelijkheden. Voor het per mestsoort berekenen van het regionaal overschot dient bepaald te worden of dit verwerkt of onverwerkt moet worden afgezet in het gebied zelf, in een ander gebied of buiten Nederland. Daarbij moet voldaan worden aan de eis dat alle mestoverschotten een bestemming krijgen waarbij de geldende normering niet wordt overschreden. Het hierbij gebruikte keuzecriterium (het te optimaliseren criterium) is dat de kosten van mestafzet

in Nederland zo laag mogelijk moeten zijn. Dit houdt in dat er geen kostenminimalisatie op bedrijfs- of regionaalniveau wordt nagestreefd. Daarmee wordt dus eigenlijk één centrale organisatie verondersteld die de mestafzet in heel Nederland kan sturen. In werkelijkheid worden de beslissingen op bedrijfsniveau genomen. Op die wijze worden er oplossingen gekozen die voor het bedrijf aantrekkelijk zijn, maar nationaal gezien tot hogere kosten leiden. Zo is de afzet van droge pluimveemest bij de "buurman" in een overschotgebied nationaal gezien onaantrekkelijk als daarvoor varkensmest over langere afstanden moet worden getransporteerd.

3.6.2 Uitgangspunten

Algemeen

Benodigde data voor de mest- en ammoniakmodellen zijn uitgebreid beschreven door Luesink (1993). Het betreft met name de data over de economische aspecten van de mestproblematiek en technische getallen over transport, opslag en be- en verwerking van mest. De uitgangspunten met betrekking tot de samenstelling van de gewasgroepen en de samenstelling van de veestapel sluiten exact aan op de berekeningen ten behoeve van de Milieubalans 1995 (Van der Hoek (red.), 1996). De uitgangspunten ten aanzien van de mestproductie en de fosfaatexcretie van dieren sluiten aan op de cijfers van de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers voor het jaar 1994 (Van Eerd, 1996). De gebruiksnormen in kilogram fosfaat per hectare per jaar voor het jaar 1994 zijn vermeld in tabel 3.1.

Acceptatiegraden

Is de fosfaatproductie op bedrijfsniveau lager dan de plaatsingsruimte (arealen grasland, maïsland en bouwland vermenigvuldigd met de gebruiksnormen in tabel 3.1), dan resteert er nog plaatsingsruimte voor bedrijfsvreemde mest. De acceptatiegraad geeft per gewas en per regio aan welk deel van deze resterende plaatsingsruimte in de mest- en ammoniakmodellen wordt opgevuld. Tabel 3.8 geeft de hier gehanteerde acceptatiegraden.

Omdat er vaak niet voldoende mest aanwezig is om die maximale acceptatiegraad ook te bereiken, zal de werkelijk gerealiseerde acceptatiegraad in veel gevallen naar verwachting lager liggen.

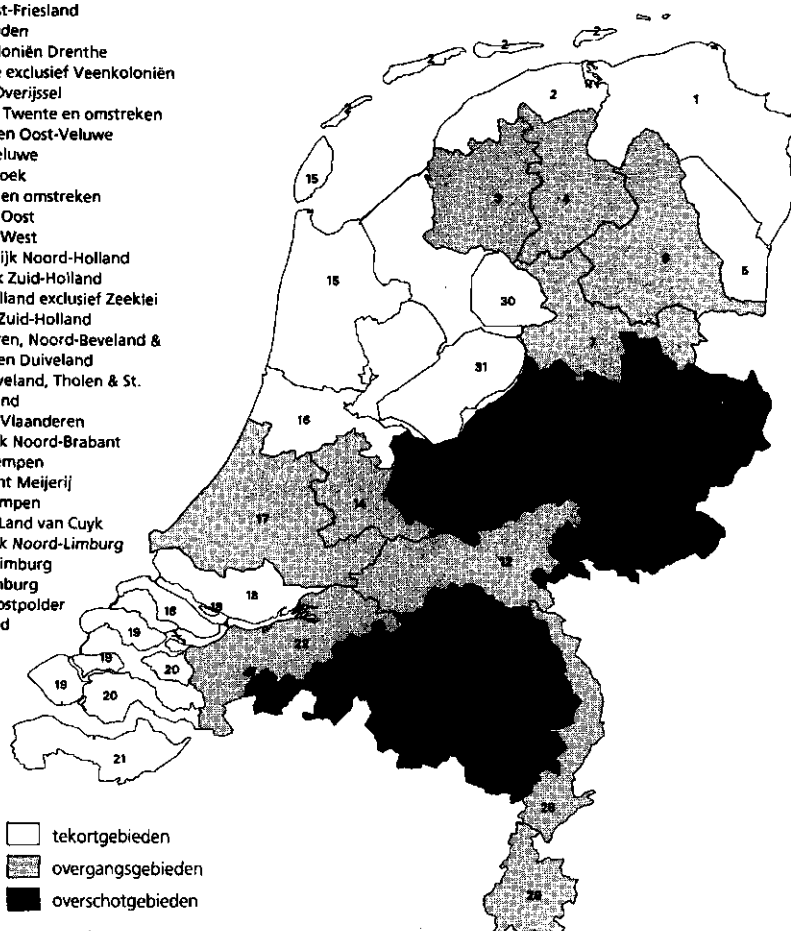
Regioindeling en samenvoeging mestsoorten

De resultaten over de transporten van mest door de mest- en ammoniakmodellen worden berekend voor de indeling naar 31 mestregio's (figuur 3.1). De Mestbank presenteert de resultaten op basis van de afleveringsbewijzen naar dezelfde regioindeling. Presentatie van de resultaten in deze rapportage naar de 31 mestregio's levert grote onoverzichtelijke tabellen op. Daarom wordt ten behoeve van de presentatie een aantal mestregio's bij elkaar geteld tot nieuwe regio's en wel als volgt:

- regio 1 Groningen (GR) = mestregio 1
- regio 2 Friesland (FR) = mestregio 2, 3 en 4
- regio 3 Drenthe en Noord-Overijssel (DRNO) = mestregio 5, 6 en 7
- regio 4 Salland Twente en de Achterhoek (STAH) = mestregio 8 en 11
- regio 5 Veluwe en zandgebied van Utrecht (VLZU) = mestregio 9, 10 en 13
- regio 6 Noord-Holland (NH) = mestregio 15 en 16
- regio 7 Flevoland (FL) = mestregio 30 en 31
- regio 8 Hollands veen (HLVE) = mestregio 14 en 17
- regio 9 Rivierklei (RVKL) = mestregio 12
- regio 10 Zuidwestelijk zeeklei (ZWZK) = mestregio 18, 19, 20 en 21
- regio 11 Westelijk Noord-Brabant (WENB) = mestregio 22
- regio 12 Midden-Noord-Brabant (MINB) = mestregio 23, 24 en 25
- regio 13 Oost-Noord-Brabant en westelijk Limburg (PEEL) = mestregio 26 en 27
- regio 14 Overig Limburg (OVLN) = mestregio 28 en 29

Verklaring van mestregionummers:

1. Groningen
2. Noord-Friesland
3. Zuidwest-Friesland
4. De Wouden
5. Veenkoloniën Drenthe
6. Drenthe exclusief Veenkoloniën
7. Noord-Overijssel
8. Salland, Twente en omstreken
9. Noord- en Oost-Veluwe
10. West-Veluwe
11. Achterhoek
12. Betuwe en omstreken
13. Utrecht Oost
14. Utrecht West
15. Noordelijk Noord-Holland
16. Zuidelijk Zuid-Holland
17. Zuid-Holland exclusief Zeeklei
18. Zeeklei Zuid-Holland
19. Walcheren, Noord-Beveland & Schouwen Duiveland
20. Zuid-Beveland, Tholen & St. Philipsland
21. Zeeuws-Vlaanderen
22. Westelijk Noord-Brabant
23. West-Kempen
24. Maaskant Meijerij
25. Oost-Kempen
26. Peel en Land van Cuyk
27. Westelijk Noord-Limburg
28. Noord-Limburg
29. Zuid-Limburg
30. Noordoostpolder
31. Flevoland



Figuur 3.1 Mestregio's

Tabel 3.8 De gehanteerde acceptatiegraden in procenten van de resterende plaatsingsruimte voor drie regio's en zes gewasgroepen

Gewasgroep	Regio a)		
	overschot	overgang	tekort
Snijmaïs	100	100	100
Grasland	100	25	15
Consumptie- en fabrieks- aardappelen, groente, bloembollen en boomkwekerij	100	100	100
Pootaardappelen en suikerbieten	100	75	75
Wintertarwe	100	25	0
Overige gewassen	100	25	0

a) Voor de regioïndeling zie figuur 3.1.

Bron: Van der Hoek (red.) (1996).

De codes tussen haakjes zijn de namen van de regio's zoals die verder in deze rapportage zullen worden gebruikt. In tabel B.7 wordt rundveemest onderscheiden in melkveemest en vleesveemest. De Mestbank maakt in haar rapportage geen onderscheid tussen deze mestsoorten; om daar bij de vergelijking op aan te sluiten, wordt er geen onderscheid gemaakt tussen melkveedrijfmest en vleesveedrijfmest. Hetzelfde is van toepassing voor droge leghennenmest en vleeskuikenmest.

Export en verwerking

Bij de berekeningen zijn maxima gesteld aan de hoeveelheden mest die verwerkt en geëxporteerd mogen worden. Deze maxima zijn zodanig vastgesteld, dat ze zo goed mogelijk aansluiten op de gerealiseerde hoeveelheden in het jaar 1994. Bij export is uitgegaan van het uitgangspunt dat alleen mestsoorten van een goede kwaliteit geëxporteerd mogen worden. Daarom is in de mest- en ammoniakmodellen alleen maar export toegelaten van droge slachtkuikenmest en de eindproducten (mestkorrels) van mestverwerking. De maximale hoeveelheden mest die verwerkt mogen worden, zijn:

- verwerken van vleesvarkensdrijfmest tot mestkorrels 143.000 ton;
 - verwerken van vleeskalverdrijfmest tot slib 554.000 ton; en
 - verwerken van droge leghennenmest tot mestkorrels 235.000 ton.
- De maximale hoeveelheden mest die geëxporteerd mogen worden zijn:
- slachtkuikenmest 300.000 ton; en
 - mestkorrels van leghennenmest 145.000 ton.

3.6.3 Resultaten

Nationaal

De afzet van mest op nationaal niveau, berekend met de mest- en ammoniakmodellen, wordt vermeld in tabel 3.9 en die op basis van de afleveringsbewijzen (Uenk, 1996) in tabel 3.10. Het totale onplaatsbare deel van mest is voor beide bronnen vrijwel gelijk aan elkaar. De mest- en ammoniakmodellen zullen de totale hoeveelheid afgevoerde mest onderschatten. Deze modellen houden namelijk geen rekening met eventuele mestafvoer die volgens de mestwetgeving niet afgevoerd hoeft te worden. In de praktijk vindt uitruil van mest plaats, vooral tussen varkensmest en rundveemest. Er zijn geen gegevens voorhanden die aangeven in welke mate uitruilen van mest plaatsvindt. Daarnaast kan het voorkomen dat een rundveehouder mest afvoert zonder dat dit volgens de mestwetgeving hoeft. Bijvoorbeeld omdat hij vanwege de draagkracht de mest niet op zijn eigen bedrijf kan uitrijden of omdat er in de omgeving vraag is naar rundveemest. Bovengenoemde argumenten verklaren waarom de Mestbank ruim een miljoen ton meer rundveemest afvoert dan met de mest- en ammoniakmodellen wordt berekend.

Tabel 3.9 Nationale afzet van onplaatsbare mest (x 1.000) berekend met behulp van de mest- en ammoniakmodellen (afgerond op 100-tallen)

Mestsoort	Onplaatsbaar		Afzet in Nederland (volume)		Export volume (ton)	Verwerking volume (ton)
	P ₂ O ₅ (kg)	volume (ton)	eigen regio (ton)	andere regio (ton)		
Rundvee	3.500	1.600	1.600	0	0	0
Vleesvarkens	30.100	6.700	3.200	3.500	0	0
Fokvarkens	15.900	4.700	4.300	400	0	0
Vleeskalveren	1.700	1.400	800	0	0	600
Pluimvee nat	7.700	1.000	300	700	0	0
Pluimvee droog	21.900	1.000	100	300	300	200
Totaal	80.800	16.400	10.400	4.900	300	800
Verw. producten						
- slijb vleeskalveren		50	0	50	0	0
- korrels pluimvee		100	0	0	100	0

De totaal telling van de afgevoerde hoeveelheid mest op basis van de afleveringsbewijzen zou daarmee hoger dienen te zijn dan op basis van de mest- en ammoniakmodellen. Dit is niet het geval en dat wordt veroorzaakt door varkensmest. Van vleesvarkensdrijfmest wordt op basis van de mest- en ammoniakmodellen bijna een miljoen ton meer afgevoerd dan volgens de afleveringsbewijzen en van fokvarkensdrijfmest een half miljoen ton. Daarnaast berekenen de mest- en ammoniakmodellen een wat hogere afvoer van pluimvee-

drijfmest. De oorzaak is waarschijnlijk het verschil tussen de drogestofgehalten van de mest waarmee in de mest- en ammoniakmodellen wordt gerekend (deze zijn voor vleesvarkensdrijfmest 9%, voor fokvarkensdrijfmest 5% en pluimveedrijfmest 14%) en de drogestofgehalten van de mest die op basis van de afleveringsbewijzen wordt afgevoerd. De varkensmest die in 1991 volgens het kwaliteitspremiëringssysteem is afgevoerd had al een drogestofpercentage van 11,6 en die van pluimveedrijfmest van 17,5 (Uenk, 1991). In het jaar 1993 is 1.934.900 ton mest (SLM, 1994) met het kwaliteitspremiëringssysteem afgevoerd. Van de mest die niet met het kwaliteitspremiëringssysteem is afgevoerd is het drogestofpercentage niet bekend. Het is dus zeer waarschijnlijk dat de varkens- en pluimveedrijfmest die op basis van de afleveringsbewijzen is afgevoerd een hoger drogestofgehalte heeft dan de hoeveelheden die berekend zijn op basis van de mest- en ammoniakmodellen en hogere drogestofgehalten leiden tot lagere volumes.

Bij de varkensmestsoorten valt op dat de totale hoeveelheid varkensmest die naar een ander gebied wordt getransporteerd (4 miljoen ton) bij beide bronnen ongeveer gelijk is. Alleen wordt er op basis van de afleveringsbewijzen driemaal zoveel fokvarkensmest naar een andere regio getransporteerd als op basis van modelberekeningen; dit wordt weer gecompenseerd door de vleesvarkensmest. Bij de andere mestsoorten zijn de verschillen wat minder groot, behalve bij droge pluimveemest, waar bij de modelberekeningen minder afzet in Nederland plaatsvindt in zowel de eigen als andere regio's en er meer verwerkt wordt tot korrels. Verwerken tot korrels van pluimveemest is modelmatig zo aantrekkelijk dat de maximaal toegelaten hoeveelheid wordt verwerkt.

Op basis van de mestafleveringsbewijzen (tabel 3.10) blijkt dat een klein gedeelte van alle mestsoorten zowel verwerkt als geëxporteerd wordt. Omdat in de mest- en ammoniakmodellen voor de meeste mestsoorten verwerken en exporteren is uitgesloten komen de resultaten uiteraard niet overeen. Omdat zowel de verwerking van vleeskalverdrijfmest en droge pluimveemest en de export van droge pluimveemest op de toegelaten maxima zitten, worden de export en verwerkingshoeveelheden bepaald door de geformuleerde uitgangspunten. In de modellen vindt verwerking van vleesvarkensdrijfmest door de hoge kosten niet plaats. De totale hoeveelheid verwerkte mest is bij beide bronnen vrijwel gelijk aan elkaar (bijna 800.000 ton). Op basis van de mestafleveringsbewijzen wordt er bijna tweemaal zoveel mest (in volume) geëxporteerd als via de berekeningen met de modellen. In fosfaat gemeten is het verschil minder groot omdat de mest- en ammoniakmodellen alleen de export van fosfaatrijke mest toelaten en er volgens de afleveringsbewijzen ook fosfaatarme mest wordt geëxporteerd.

Een opvallend verschil is de slib van vleeskalverdrijfmest. Uit ongeveer dezelfde hoeveelheid verwerkte vleeskalverdrijfmest ontstaat tweemaal zoveel slib (50.000 ton om 108.000 ton) als volgens de modellen berekend wordt. Daarnaast wordt deze slib op basis van berekeningen met de mest- en ammoniakmodellen getransporteerd naar een andere regio, terwijl die volgens de afleveringsbewijzen wordt afgezet in de regio waar de mest wordt verwerkt. Dat er een negatieve afzet van slib in een andere regio plaatsvindt, is waar-

Tabel 3.10 Nationale mestafzet op basis van de mestafleveringsbewijzen (x 1.000) (afgerond op 100-tallen)

Mestsoort	Onplaatsbaar		Afzet in Nederland (volume)		Export volume (ton)	Verwerking volume (ton)
	P ₂ O ₅ (kg)	volume (ton)	eigen regio (ton)	andere regio (ton)		
Rundvee	6.200	2.800	2.400	300	0	0
Vleesvarkens	28.600	5.900	3.000	2.700	100	100
Fokvarkens	14.000	4.200	2.900	1.100	100	0
Vleeskalveren	2.000	1.300	600	100	0	600
Pluimvee nat	7.000	900	300	400	100	0
Pluimvee droog	21.700	1.000	0	400	400	100
Overige+gemengd	2.000	300	500	-200	0	0
Totaal	81.500	16.400	9.800	5.000	800	800
Slib vleeskalveren		100	100	0		

Bron: Uenk, 1996, bewerking LEI-DLO.

schijnlijk een gevolg van fouten in volumemetingen. Er wordt veelal van uitgegaan dat wanneer een tankwagen op een bedrijf komt om te laden deze volledig leeg is en wanneer die een bedrijf verlaat volledig vol. Metingen van de Mestbank tonen aan dat de vullingsgraad van vacuümtanks varieert van 80 tot ruim 90% (SLM, 1995).

Een ander negatief getal is de afzet van overige en gemengde mest in een andere regio. Ook dit getal is niet juist en is een resultante van handelingen die niet uit de verstrekte gegevens zijn te achterhalen. Dit is een gevolg van de berekende hoeveelheid mest die in een andere regio is afgezet. Dit valt niet rechtstreeks te halen uit de verstrekte cijfers van de Mestbank. Bekend zijn het onplaatsbare volume, de afzet in de eigen regio, de export en de verwerking. Niet goed te achterhalen is de afzet in een andere regio naar mestsoort. Verondersteld is, dat de afzet in een andere regio het resultaat is van volume minus eigen regio, export en verwerking. Maar de mest kan ook in de opslag en de handel terecht komen en gemengd worden met andere mest waardoor het volume overige en gemengde mest toeneemt ten koste van de niet-gemengde mestsoorten die in andere regio's worden afgezet. Uit de volumes van varkens, rundvee en pluimveemest ontstaat er dus tussen de periode van afvoer van het producerende bedrijf tot afzet op het mestontvangende bedrijf steeds meer gemengde mest en minder varkens-, rundvee- en pluimveemest.

Afzet van verwerkte mest wordt niet gedekt door de afleveringsbewijzen, vandaar dat de cijfers van de Mestbank geen afzet van mestkorrels laten zien.

Mestafvoer uit overschotregio's

In tabel 3.11 wordt voor zowel de data van de Mestbank (Uenk, 1996) als die voor de mest- en ammoniakmodellen vermeld hoeveel mest uit de overschotregio's wordt afgevoerd. Dit is dus zowel transport, export als verwerking.

De resultaten in tabel 3.11 zijn niet vergelijkbaar met de cijfers, zoals vermeld in tabel 3.9 en 3.10. In de twee voorafgaande tabellen wordt namelijk rekening gehouden met de nettotransporten tussen tekort- en overgangsgebieden, maar ook met het nettotransport van overgangs- naar tekortgebieden. In tabel 3.11 wordt met deze mesttransporten geen rekening gehouden.

De verschillen tussen beide bronnen bij de mestsoorten hebben dezelfde oorzaken en verklaringen als die bij de twee voorgaande tabellen al zijn aangegeven. Hetzelfde geldt voor de negatieve getallen bij de overige mestsoorten, wat voornamelijk gemengde mest is. Hier zal verder worden ingegaan op verschillen tussen de regio's.

De schattingen met de mest- en ammoniakmodellen voor de regio's VLZU en MINB zijn vrijwel gelijk aan de resultaten op basis van de afleveringsbewijzen. Vanuit het Oostelijk Zandgebied (STAH) wordt veel meer mest afgevoerd dan met de modellen wordt berekend. Volgens de afleveringsbewijzen wordt er 500.000 ton varkensmest vanuit het Oostelijk Zandgebied naar elders getransporteerd, terwijl dit berekend met de mest- en ammoniakmodellen 0 ton is. De gehanteerde acceptatiegraad voor het Oostelijk Zandgebied lijkt dus te hoog.

Tabel 3.11 Mestafvoer (transport, export en verwerking) uit overschotregio's naar mestsoort (x 1.000 ton) in 1994 op basis van modelberekeningen en afleveringsbewijzen (afgerond op 100-tallen)

Mestsoort en bron	Overschot regio				Totaal
	STAH	VLZU	MINB	PEEL	
Modellen					
- rundvee	0	600	0	0	600
- varkens	0	400	1.300	2.300	4.100
- pluimvee nat	0	200	200	300	700
- pluimvee droog	100	100	200	300	700
Totaal	100	1.300	1.700	2.900	6.000
Mestbank					
- rundvee	100	700	100	100	1.000
- varkens	500	400	1.400	1.900	4.200
- pluimvee nat	100	200	100	200	600
- pluimvee droog	100	100	200	200	600
- overig	-100	0	0	0	-100
Totaal	700	1.400	1.800	2.400	6.300

Bron: Uenk, 1996, bewerking LEI-DLO en modelberekeningen.

Voor het gebied de Peel is het juist andersom: de modellen berekenen een grotere afvoer dan op basis van de mestafleveringsbewijzen wordt gerealiseerd. In dit gebied kan niet meer mest afgezet worden omdat de acceptatiegraad voor alle gewassen al op 100% staat en ook volledig wordt benut. Zoals al eerder is geconstateerd is het drogestofpercentage van de afgevoerde var-

kensmest waarschijnlijk hoger dan waarmee in de mest- en ammoniakmodellen wordt gerekend. Zou dat niet het geval zijn, dan is er in de Peel naast afzetruimte op Landbouwtellingsbedrijven ook nog afzetruimte op andere bedrijven die niet Landbouwtellingsplichtig zijn en wordt elke hectare afzetruimte in de Peel tot het wettelijke maximum benut.

Mestaanvoer in overgangs- en tekortregio's

Deze aanvoer betreft alleen de hoeveelheid getransporteerde mest en dus niet export en verwerking. Daarnaast komt de aanvoer niet alleen uit overschotregio's maar ook uit andere tekort- en overgangsregio's waardoor de getallen, vermeld in tabel 3.12, niet vergelijkbaar zijn met de getallen in tabel 3.11. Ook het fenomeen van gemengde mest speelt hier weer een rol, wat dus inhoudt dat door mengen de hoeveelheid gemengde mest toeneemt en de hoeveelheden van sommige afzonderlijke mestsoorten afnemen. Bij de verschillen tussen de beide bronnen bij de afzonderlijke mestsoorten in tabel 3.12 gelden dezelfde opmerkingen als bij de nationale transporten.

Tabel 3.12 Mestaanvoer (alleen transport) in overgangs- en tekortregio's naar mestsoort (x 1.000 ton) in 1994 op basis van modelberekeningen en afleveringsbewijzen (afgerond op 100-tallen)

Mestsoort en bron	Afzet regio										Totaal
	GR	FR	DRNO	NH	FL	HLVE	RVKL	ZWZK	WENB	OVLN	
Modellen											
- rundvee	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- varkens	0	0	100	600	800	600	0	1.000	600	200	3.900
- pluimvee nat	0	0	400	100	100	0	0	100	0	0	700
- pluimvee droog	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200
Totaal	200	0	500	700	900	600	0	1.100	600	200	4.800
Mestbank											
- rundvee	0	-100	0	100	0	0	0	0	100	0	100
- varkens	300	200	600	100	200	100	200	800	500	200	3.200
- pluimvee nat	100	0	100	0	100	0	0	100	0	0	400
- pluimvee droog	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	200
- overig	100	0	100	100	100	0	100	400	200	100	1.200
Totaal	500	100	800	300	500	100	300	1.400	800	300	5.100

Bron: Uenk, 1996, bewerking LEI-DLO en modelberekeningen.

Zowel de modellen als de afleveringsbewijzen geven aan dat de meeste mest (modellen 1,1 miljoen ton; afleveringsbewijzen 1,3 miljoen) wordt aan-gevoerd in het Zuidwestelijk Zeekleigebied (ZWZK). Dit is naast de regio Westelijk Noord-Brabant (WENB) de enige regio waarbij de aanvoerposten tussen de beide bronnen redelijk met elkaar overeenstemmen.

Tussen de mestsoorten zien we dat op basis van de afleveringsbewijzen in elk afzetgebied alle mestsoorten worden aangevoerd; dit is bij de modellen niet het geval omdat daar het keuzecriterium kostenminimalisatie op nationaal niveau is. In de praktijk vindt kostenminimalisatie op bedrijfsniveau plaats waardoor de aanvoercijfers van de Mestbank een veel diverser beeld laten zien. Bij de resultaten van de modellen wordt de varkensmest afgezet in de regio's die dicht bij de overschotregio's zijn gelegen, de pluimveedrijfmest gaat iets verder weg en de droge pluimveemest wordt in de uithoeken van Nederland afgezet zoals Groningen en Zeeuws-Vlaanderen. De waarnemingen van de afleveringsbewijzen laten zien dat varkensmest in alle afzetregio's aangevoerd wordt, ook in de ver van de overschotregio's afgelegen regio's als Groningen en Friesland. Meer dan de helft van alle pluimveedrijfmest (380.000 ton) laten de modellen afzetten in Drenthe en Noord-Overijssel (DRNO), terwijl er op basis van de afleveringsbewijzen daar maar 87.000 ton naartoe gaat. Volgens de afleveringsbewijzen gaat de meeste pluimveedrijfmest (117.000) ton naar Flevoland; de mestmodellen hebben voor deze regio een afzet van 85.000 ton berekend.

Er zit ook nogal wat verschil in de totale afzet van mest tussen beide bronnen naar de diverse afzetregio's van mest. Voor de regio's DRNO, ZWZK en WENB komen ze nog redelijk met elkaar overeen voor de andere regio's zijn de verschillen erg groot. Voor de regio DRNO zijn de tonnen wel afwijkend maar wordt er rekening mee gehouden dat er volgens de afleveringsbewijzen meer varkensmest in deze regio wordt afgezet en minder pluimveedrijfmest dan volgens de modellen is berekend. De beide bronnen zijn in fosfaat wel min of meer aan elkaar gelijk, omdat in pluimveemest meer fosfaat zit dan in varkensmest. Ook hier is het verschil in kostenminimalisatie, bij de modellen op nationaal niveau en bij de Mestbankcijfers op bedrijfsniveau, een verklaring voor verschillen tussen beide bronnen.

De oorzaak van de verschillen in de andere regio's dient gezocht te worden in de acceptatiegraden die voor een aantal gebieden te hoog ingeschat lijken te zijn en voor andere juist weer te laag. In tabel 3.12 is te zien dat in afzetregio's die grenzen aan of ingeklemd zitten tussen overschotregio's veel meer mest wordt afgezet dan door de modellen wordt berekend; dit betreft vooral de regio's Rivierklei (RVKL) en Overig Limburg (OVLN). In deze regio's lijkt de acceptatiegraad te laag ingeschat en dat geldt ook voor Friesland. In een aantal andere regio's (Noord-Holland, Flevoland en het Hollands Veengebied) wordt op basis van de afleveringsbewijzen juist weer veel minder mest afgezet dan met de mest- en ammoniakmodellen wordt berekend. In deze regio's lijkt de acceptatiegraad te hoog ingeschat te worden.

Transporten tussen regio's

Hetzelfde beeld dat al geschetst is bij de aan- en afvoer van mest zien we terug in de tabellen 3.13 en 3.14 namelijk dat het beeld op basis van de afleveringsbewijzen diverser is dan met behulp van de mest- en ammoniakmodellen wordt berekend. De totaaltellingen van de tabellen 3.11 en 3.12 komen veelal niet overeen met die van de tabellen 3.13 en 3.14. De oorzaken zijn:

- export en verwerking: wel meegenomen in tabel 3.11 en 3.12, niet in tabel 3.13 en 3.14;
- transporten tussen overschotregio's onderling, overgangsregio's onderling en tekortregio's onderling, dit is wel meegenomen in de tabellen 3.11 en 3.12 maar niet in de tabellen 3.13 en 3.14;
de handel, waarbij niet bekend is uit welke regio de mest afkomstig is of naar welke regio de mest wordt afgevoerd.

Tabel 3.13 Nettomesttransport van overschotgebieden naar tekort- en overgangsgebieden op basis van de afleveringsbewijzen in 1994 (x 1.000 ton) (afgerond op 100-tallen)

Naar regio	Uit regio				Handel	Totaal
	STAH	VLZU	MINB	PEEL		
GR	100	0	0	100	300	500
FR	0	0	0	100	0	100
DRNO	200	100	100	200	300	900
NH	0	100	0	0	200	300
FL	100	200	0	100	100	500
HLVE	0	0	0	0	0	0
RVKL	0	100	100	100	0	300
ZWZK	0	0	300	300	500	1.100
WENB	0	0	400	200	200	800
OVLN	0	0	0	300	0	300
Handel	200	200	600	800	200	2.000
Totaal	600	700	1.500	2.200	1.800	6.800

Bron: Uenk (1996), bewerking LEI-DLO.

Uit de transporten op basis van de afleveringsbewijzen blijkt dat vanuit elke overschotregio wel mest wordt afgevoerd naar alle overgangs- en tekortregio's. De resultaten van de mestmodellen zijn minder divers omdat in de modelberekeningen de mest vanuit een overschotregio naar enkele overgangs- of tekortregio's gaat. De transportstromen met de grootste omvang zijn voor de overschotregio's (STAH, VLZU en MINB) bij beide bronnen min of meer gelijk aan elkaar. De mest uit het Oostelijk Zandgebied (STAH) en het centraal zandgebied (VLZU), zetten de mest- en ammoniakmodellen hoofdzakelijk af in Drenthe, Flevoland en Groningen. De transporten op basis van de afleveringsbewijzen tonen hetzelfde beeld. De overschotten van de regio MINB (mid-den Noord-Brabant) worden grotendeels afgezet in het Zuidwestelijk Zeekleigebied (ZWZK); op basis van de afleveringsbewijzen gaat daar ook het grootste deel van de mest naar toe maar de omvang is wel wat lager. Dit kan echter niet goed beoordeeld worden omdat een groot deel van de mest in de handel (afleveringsbewijzen) terechtkomt, waardoor niet meer te traceren is waar de mest naartoe gaat of van waar de mest afkomstig is.

Een verschil tussen beide bronnen is dat volgens de afleveringsbewijzen een flink deel (minimaal 350.000 ton) van het overschot van mest uit de regio MINB wordt afgezet in het westen van Noord-Brabant (WENB), terwijl de modellen deze hoeveelheid (384.000 ton) juist weer laten afzetten in het Hollands Veengebied (HLVE).

Tabel 3.14 Nettomesttransport van overschotgebieden naar tekort- en overgangsgebieden op basis van resultaten van de mest- en ammoniakmodellen in 1994 (x 1.000 ton) (afgerond op 100-tallen)

Naar regio	Uit regio				Totaal
	STAH	VLZU	MINB	PEEL	
GR	0	100	0	0	100
FR	0	0	0	0	0
DRNO	0	100	0	300	400
NH	0	0	100	600	700
FL	0	400	0	500	900
HLVE	0	0	400	200	600
RVKL	0	0	0	0	0
ZWZK	0	0	1.000	100	1.100
WENB	0	0	100	600	700
OVLN	0	0	0	200	200
Totaal	0	600	1.600	2.500	4.700

De modellen berekenen dat van de totale afvoer vanuit de Peel (2,5 miljoen ton) zo'n 60% naar Drenthe, Flevoland en Noord-Holland wordt afgevoerd, de rest gaat vooral naar het westen van Noord-Brabant (578.000 ton = 23%) en overig Limburg (227.000 ton = 9%). De transporten op basis van de afleveringsbewijzen laten een ander beeld zien. Daarbij gaat 30% van de getransporteerde mest (exclusief handel) naar de noordelijke afzetregio's, 25% naar overig Limburg, 12% naar het westen van Noord-Brabant en 21% naar het Zuidwestelijk Zeekleigebied. Daarnaast gaat er nog 8% naar het rivierkleigebied, waar volgens de modelberekeningen helemaal geen mest wordt aan-gevoerd.

3.6.4 Conclusies

Voor een tweetal regio's (Oostelijk Zand en de Peel) leiden de mest- en ammoniakmodellen ten aanzien van de afvoer, de aanvoer naar een aantal regio's en de transporten onderling tussen een aantal regio's anders in dan op basis van de afleveringsbewijzen wordt geregistreerd. De verschillen in aan- en afvoer op nationaal niveau tussen de mest- en ammoniakmodellen en de registraties op basis van de afleveringsbewijzen zijn verklaarbaar.

Van het onplaatsbare deel op bedrijfsniveau (16 miljoen ton) wordt ongeveer 10 miljoen ton op korte afstand van het producerende bedrijf afgezet. Ongeveer vijf miljoen ton mest wordt over lange afstand getransporteerd naar andere regio's en een miljoen ton wordt geëxporteerd of verwerkt. Het gros van de getransporteerde mest is varkensmest, volgens de mest- en ammoniakmodellen 75% en volgens de afleveringsbewijzen 68%.

De meeste mest wordt vanuit de Peel (ruim 2,5 miljoen ton) afgevoerd. Daarna volgen Midden-Brabant (ruim 1,5 miljoen ton) en het centrale zandgebied (ruim 1 miljoen ton). Regio's met een aanvoer van meer dan een half miljoen ton mest zijn Drenthe en Noord-Overijssel (ongeveer 600.000 ton), Flevoland (500.000 à 900.000 ton), het Zuidwestelijk Zeekleigebied (1.200.000 ton) en het westelijke deel van Noord-Brabant (700.000 ton).

In de huidige mest- en ammoniakmodellen kunnen alleen maar verschillende acceptatiegraden ingevoerd worden voor overschotgebieden, overgangsgebieden en tekortgebieden. De aan- en afvoer op basis van de mestafleveringsbewijzen toont aan dat de verschillen in afvoer tussen overschotregio's onderling en aanvoer tussen overgangsregio's onderling en tekortregio's onderling dusdanig groot zijn dat niet meer volstaan kan worden met acceptatiegraden die alleen maar per overschotregio, overgangsregio en tekortregio kunnen worden ingevuld.

3.7 De gevolgen van het gemeenschappelijk zuivelbeleid op het milieu in de EU

3.7.1 Verandering van de bedrijfsstructuur

De melkveehouderij draagt in belangrijke mate bij aan de stikstofproblematiek in de Europese Unie (EU). Gespecialiseerde melkveebedrijven hebben een aandeel van 29% in het totale stikstofoverschot in de EU in 1990/91 (Hellegers, 1996). Niet alleen het milieubeleid maar ook het landbouwbeleid heeft invloed op de milieukwaliteit. Met name de introductie van het gemeenschappelijk zuivelbeleid heeft gevolgen voor het milieu (RIVM, 1995).

In 1984 werd een melkquotumsysteem geïntroduceerd ter reductie van de overproductie van melk in de EU. Melkproductie wordt beperkt op bedrijfsniveau tot het bedrijfsquotum door een heffing op de overproductie. Het quotum is een aantal malen gereduceerd sinds de introductie. Dit heeft gevolgen voor de omvang van de melkveestapel. Vooral de minder productieve dieren zijn afgestoten, hetgeen een belangrijke oorzaak is voor de sterke stijging van de gemiddelde productie per koe. Dit betekent dat er minder melkkoeien nodig zijn voor dezelfde productie.

Vraag is of deze ontwikkeling gunstig is voor de milieukwaliteit en in hoeverre de EU-lidstaten onderling verschillen in deze ontwikkeling. De gevolgen van de introductie van het melkquotumsysteem op het milieu in de lidstaten van de EU kunnen worden afgeleid van de veranderingen in de bedrijfsstructuur van gespecialiseerde melkveebedrijven. Verondersteld wordt dat een

Tabel 3.15 Structuurkenmerken gespecialiseerde melkveebedrijven in de EU in 1983/84

Lidstaat	Aantal vertegen- woordig- de be- drijven (x 1.000)	Aan- tal gve	Melk- koeien (gve)	Overig rund- vee (gve)	Areaal cultuur- grond (ha)	Veedicht- heid (gve graas die- ren/ha voeder- gewas)	Melk- prod. (kg/ha voeder- gewas)	Melk- prod. (x 1.000 kg)	Melk- prod. per koe (kg)
België	15,2	55	32	18	21,2	2,53	6.653	130	4.118
Denemarken	17,5	74	38	31	34,3	2,92	9.007	212	5.528
West-Duitsland	127,0	47	27	18	26,2	2,10	6.016	127	4.771
Frankrijk	153,3	45	28	16	33,6	1,50	3.999	116	4.182
Ierland	59,2	46	27	18	31,3	1,49	3.355	102	3.743
Italië	68,3	29	19	10	15,2	2,19	6.025	75	4.045
Luxemburg	0,9	84	45	37	54,4	1,91	4.524	194	4.341
Nederland	41,4	90	55	19	23,9	3,20	12.917	302	5.467
Ver. Koninkrijk	37,6	109	67	33	57,1	2,00	6.702	352	5.257
EU-9	520,4	53	32	18	29,7	1,99	5.692	147	4.644
Griekenland (1984/85)	1,9	21	14	7	5,2	6,04	15.618	40	2.761
EU-10 (1984/85)	518,0	53	32	18	29,8	2,00	5.665	146	4.607

Bron: EU-boekhoudnet; bewerking LEI-DLO.

lagere veedichtheid leidt tot een betere milieukwaliteit. Er is gebruik gemaakt van het EU-boekhoudnet van de Europese Commissie.

Aan de hand van een aantal bedrijfsstructuurkenmerken kan de situatie op gespecialiseerde melkveebedrijven (EG-type 41) in het referentiejaar 1983/84 (tabel 3.15) vergeleken worden met die in het boekjaar 1988/1989 (tabel 3.16) en 1993/94 (tabel 3.17). Daarbij wordt gekeken naar intensiteitsaanpassingen zoals de verandering in de veedichtheid. Bij het converteren van diersoortenklassen naar grootvee-eenheden (gve) is gebruik gemaakt van de coëfficiënten van de Europese Commissie. Dit zijn dus andere gve dan gebruikt in de Integrale Notitie. De gegevens in deze paragraaf kunnen door steekproefeffecten en wegingsverschillen afwijken van andere statistieken. Het EU-boekhoudnet vertegenwoordigt ruim 520.000 gespecialiseerde melkveebedrijven in EU-9 in het boekjaar 1983/84 (tabel 3.15). Meer dan de helft van deze bedrijven bevindt zich in de Bondsrepubliek Duitsland en Frankrijk. Er zijn tussen de landen grote verschillen in de bedrijfsgrootte. Niet alleen de omvang van het areaal cultuurgrond maar ook de veedichtheid, gve graasdieren per hectare voedergewassen, varieert sterk tussen landen. In Nederland is de veebezetting twee keer zo hoog als in Frankrijk en Ierland. De veedichtheid in Griekenland spant de kroon. Daar grazen koeien op gemeenschappelijke weiden, die niet tot het areaal voedergewassen van het bedrijf gerekend worden. Dit verklaart de hoge veedichtheid en melkproductie per hectare voedergewassen in Griekenland.

Sinds de introductie van het melkquotumsysteem is de omvang van de totale melkveestapel gedaald, niet alleen als gevolg van de quotumreducties maar ook door een toename in de melkproductie per koe. In EU-9 steeg in de productie per koe in de periode 1983-1993 met 860 kg. Het totaal aantal gespecialiseerde melkveebedrijven in EU-9 daalde in deze periode met 28% (tabel 3.15 en 3.17). Met name bedrijven met kleine eenheden melkvee werden te klein na de quotumreducties en het aantal van deze bedrijven is sterk afgenomen. Voor een deel is deze afnemende mede bewerkstelligd door opkoopregelingen. In Frankrijk hebben veel oudere melkveehouders met kleine eenheden melkvee van die mogelijkheid gebruik gemaakt (Van Bruchem et al., 1991). Het aantal gespecialiseerde melkveebedrijven is in dit land met 45% gedaald. Het gemiddeld aantal melkkoeien per bedrijf in de EU is ongeveer gelijk gebleven sinds 1983: minder melkkoeien zijn verdeeld over minder bedrijven.

Om de starheid in de productiestructuur, veroorzaakt door het quotumsysteem, te doorbreken, werd overdracht van melkproductierechten toegestaan. De EU heeft de lidstaten enige vrijheid gegeven bij de exacte invulling van de regelgeving rond de overdracht van melkquotum. In sommige lidstaten, zoals Nederland en het Verenigd Koninkrijk, vindt tijdelijke (huur van quotum) en permanente overdracht (op pachtbasis) plaats via de vrije markt. In andere lidstaten, zoals Denemarken en Frankrijk, koopt de overheid quotum op om dit vervolgens te verdelen over de overblijvende quotumhouders (Daatselaar en Rijk, 1994). Op de vrije markt wordt quotum verkocht aan bedrijven, die er een hoge prijs voor kunnen betalen. Bovengenoemde overdrachten van quotum gaven een prikkel tot een toenemende concentratie van de melkproductie. De gemiddelde melkproductie per bedrijf is in de periode 1983-1993 in vrijwel alle lidstaten gestegen als gevolg van de afname van het aantal bedrijven en de overdracht van quotum. In EU-9 is in deze periode de gemiddelde melkproductie per bedrijf met 36% gestegen van 147.000 kg naar 200.000 kg melk per bedrijf. De melkproductie per bedrijf is absoluut gezien het sterkst gegroeid in Denemarken. De ontwikkeling van de melkproductie per hectare voedergewassen verschilt per lidstaat en toont een geringe stijging in EU-9.

In verschillende lidstaten is de overdracht van productierechten grondgebonden en vereist overdracht een toename van het areaal cultuurgrond, om zo een toename in de veedichtheid tegen te gaan. De handel in quotum heeft gevolgen voor de bedrijfsgrootte. In EU-9 is van 1983 tot 1993 de gemiddelde bedrijfsgrootte toegenomen, zowel het aantal gve per bedrijf (van 53 naar 64 gve) als wel het areaal cultuurgrond per bedrijf (van 29,7 naar 39,3 ha).

Het aantal gve overig rundvee is toegenomen, de overcapaciteit wordt benut voor andere activiteiten zoals vleesstieren maar ook voor schapen. In Ierland, waar een grote daling in het aantal gespecialiseerde melkveebedrijven plaatsvindt, is de toename van het aantal gve per bedrijf het grootst. Naast een stijging van het aantal melkkoeien per bedrijf is de betekenis van de vleesveehouderij in Ierland op dit bedrijfstype sterk toegenomen.

In EU-9 is sinds de introductie van het melkquotumsysteem de veedichtheid (aantal gve graasdieren per hectare voedergewassen) gedaald. De daling is het grootst in de periode tussen boekjaar 1983/84 en 1988/89. Deze extensivering doet de mestproductie per hectare dalen. De veedichtheid is niet in alle

Tabel 3.16 *Structuurkenmerken gespecialiseerde melkveebedrijven in de EU in 1988/89*

Lidstaat	Aantal vertegen- woordig- de be- drijven (x 1.000)	Aan- tal gve	Melk- koeien (gve)	Overig rund- vee (gve)	Areaal cultuur- grond (ha)	Veedicht- heid (gve graas die- ren/ha voeder- gewas)	Melk- prod. (kg/ha voeder- gewas)	Melk- prod. (x 1.000 kg)	Melk- prod. per koe (kg)
België	13,5	62	37	20	27,4	2,26	6.716	170	4.617
Denemarken	15,4	68	37	27	34,5	2,88	9.925	222	5.932
West-Duitsland	131,4	47	26	19	28,8	1,90	5.527	130	4.973
Griekenland	2,2	16	12	4	4,9	4,70	20.064	52	4.346
Spanje	62,3	14	11	3	8,1	1,57	5.024	39	3.451
Frankrijk	126,4	46	30	15	37,3	1,41	4.682	149	4.938
Ierland	55,4	48	27	19	35,0	1,38	3.309	112	4.156
Italië	75,8	26	18	8	14,4	1,92	6.482	81	4.477
Luxemburg	1,3	71	36	33	52,3	1,68	4.300	176	4.879
Nederland	37,9	88	51	20	28,5	2,60	11.726	326	6.389
Portugal	20,1	16	11	4	9,9	1,65	4.611	41	3.670
Ver. Koninkrijk	35,0	111	69	34	60,8	1,96	6.649	372	5.361
EU-9	492,0	53	32	18	31,9	1,82	5.812	162	5.102
EU-10	494,2	52	32	18	31,8	1,83	5.818	161	5.101
EU-12	576,6	47	29	15	28,5	1,77	5.775	144	5.011

Bron: EU-boekhoudnet; bewerking LEI-DLO.

Tabel 3.17 *Structuurkenmerken gespecialiseerde melkveebedrijven in de EU in 1993/94*

Lidstaat	Aantal vertegen- woordig- de be- drijven (x 1.000)	Aan- tal gve	Melk- koeien (gve)	Overig rund- vee (gve)	Areaal cultuur- grond (ha)	Veedicht- heid (gve graas die- ren/ha voeder- gewas)	Melk- prod. (kg/ha voeder- gewas)	Melk- prod. (x 1.000 kg)	Melk- prod. per koe (kg)
België	10,5	68	41	25	33,6	2,18	6.718	202	4.944
Denemarken	12,7	84	46	33	46,2	2,63	9.699	294	6.325
West-Duitsland	113,6	52	29	22	34,4	1,78	5.449	153	5.366
Griekenland	1,8	28	21	7	5,3	9,74	35.673	100	4.743
Spanje	55,2	19	15	4	8,8	2,24	8.223	65	4.389
Frankrijk	83,0	54	33	20	46,9	1,33	4.377	173	5.331
Ierland	39,6	62	31	28	37,7	1,66	3.849	141	4.482
Italië	47,2	40	28	12	20,9	1,98	7.842	146	5.181
Luxemburg	1,3	79	34	42	60,7	1,64	4.121	191	5.615
Nederland	32,1	99	51	27	31,4	2,66	11.576	349	6.777
Portugal	10,8	22	16	5	12,4	1,82	6.613	77	4.874
Ver. Koninkrijk	32,5	124	72	39	71,6	1,88	6.182	402	5.626
EU-9	372,5	64	36	23	39,3	1,78	5.898	200	5.505
EU-10	374,2	64	36	23	39,1	1,78	5.910	200	5.503
EU-12	440,2	57	33	20	34,7	1,80	5.992	180	5.433

Bron: EU-boekhoudnet; bewerking LEI-DLO.

lidstaten gedaald. In Spanje is de veebezetting gestegen in de periode 1988-1993 van 1,57 gve graasdieren per hectare voedergewassen (tabel 3.16) naar 2,24 gve/ha (tabel 3.17). In Ierland is de toename van de veedichtheid het gevolg van de stijging van het aantal gve per bedrijf terwijl de toename van het areaal cultuurgrond achterbleef.

3.7.2 Bedrijfsmanagement

Door het melkquotumsysteem veranderde het bedrijfsmanagement van melkproductie-expansie naar inputkostenreductie. Zo'n verschuiving in het management kan effecten hebben op het milieu, bijvoorbeeld door een betere benutting van mineralen. Het stikstofoverschot in kilogram per hectare op graasdierbedrijven is sinds 1986 met ongeveer 18% verminderd (Poppe et al., 1995). Dit is met name het gevolg van het verminderd kunstmest verbruik.

Aan de hand van de Nederlandse situatie wordt de ontwikkeling van een aantal aanvoercomponenten van de stikstofbalans op grotere melkveebedrijven (groter dan 40 nge) bekeken. Het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO toont een dalende trend in het stikstofverbruik uit kunstmest per hectare grasland sinds de introductie van het gemeenschappelijk zuivelbeleid (tabel 3.18). Voor het boekjaar 1993/94 werd een stijging van het stikstofverbruik per hectare geregistreerd, achterliggende oorzaak waren de minder gunstige weersomstandigheden (Poppe et al., 1995).

Het krachtvoerterbruik van melkkoeien per hectare voedergewassen toont eveneens een dalende trend (tabel 3.18). De stijging in het boekjaar 1994/95 hangt samen met de tegenvallende kwaliteit en hoeveelheid van het eigen ruwvoer door de matige weersomstandigheden (Venema et al., 1996).

Een dalende trend in het gebruik van beide bovengenoemde aanvoercomponenten per hectare heeft een verlagend effect op het stikstofoverschot per hectare. Bovendien is door de lagere veedichtheid sinds de introductie van het quotumsysteem, minder aangekocht ruwvoer nodig op het bedrijf.

Tabel 3.18 Ontwikkeling van stikstofverbruik (uit kunstmest) per hectare grasland en krachtvoerterbruik van melkkoeien per hectare voedergewassen op grotere melkveebedrijven in Nederland

Boekjaar	Kilogram stikstof per hectare grasland	Kilogram krachtvoer per hectare voedergewassen
1981/82-1985/86	350	5.214
1986/87-1990/91	355	4.304
1991/92	305	3.902
1992/93	300	3.889
1993/94	320	3.893
1994/95	295	4.025

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO, Venema et al., 1996.

Het melkquotumsysteem kan ook van invloed zijn op het landschap door de concentratie van de melkproductie. De totale productie vindt plaats op minder bedrijven. De afname van het aantal bedrijven werd niet alleen aangemoedigd door opkoopregelingen maar ook door de hoge verkoopprijs van melkquotum. Bovendien werden kleine bedrijven al snel te klein nadat het quotum een aantal malen werd gereduceerd. Land en vee werden verkocht aan andere bedrijven in de regio en de meeste boeren verlieten samen met hun familie het platteland. In Spanje heeft de reductie van het melkquotum bijgedragen aan het verlaten van traditioneel gebruikte bergweidegebieden met alle negatieve gevolgen voor het milieu en het landschap van dien (Brouwer en Van Berkum, 1996).

3.7.3 Conclusies

De gevolgen van het gemeenschappelijk zuivelbeleid voor het milieu zijn niet eenduidig en verschillen sterk per regio. De effecten op het milieu worden niet alleen bepaald door de veranderende bedrijfsstructuur en het management van het bedrijf maar staan ook sterk onder invloed van de invulling van het beleid per lidstaat.

Door een forse daling van het aantal gespecialiseerde melkveebedrijven en overdrachten van quotum groeide de melkproductie per bedrijf in EU-9, ondanks enkele quotumreducties. De gemiddelde melkproductie per koe steeg in dezelfde periode zodat het aantal melkkoeien per bedrijf ongeveer gelijk is gebleven. De gemiddelde bedrijfsgrootte is toegenomen, wat betreft areaal en aantal gve. Sinds de introductie van het melkquotumsysteem is de veedichtheid in vrijwel alle lidstaten gedaald, met uitzondering van Ierland en Spanje. Deze extensivering vermindert de milieubelasting. Bovendien is het bedrijfsmanagement veranderd van melkproductie-expansie naar inputkostenreductie. De Nederlandse situatie toont een dalende trend in het gebruik per hectare van een aantal aanvoercomponenten van de stikstofbalans. Hieruit mogen we concluderen dat op gespecialiseerde melkveebedrijven het gemeenschappelijk zuivelbeleid een gunstig effect heeft op het milieu. Een negatief gevolg van de quotumreducties voor milieu en landschap is het verlaten van traditioneel gebruikte bergweidegebieden.

3.8 Berekening mineralenoverschotten vollegrondsgroentegewassen

Momenteel wordt er door de ministeries van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieuhygiëne gewerkt aan een invulling van het mineralenbeleid voor de vollegrondsgroente-teelt. Het probleem daarbij is de grote variatie aan bedrijven, gewassen, teeltwijzen en grondsoorten in de vollegrondsector. Daardoor is het moeilijk een algemeen beleid op te stellen. Daar komt bij dat er weinig praktijkcijfers over aan- en afvoer van mineralen op vollegrondsgroentebedrijven beschikbaar zijn (Van Bergen, 1996).

LEI-DLO registreert bij de bedrijven die deelnemen aan het Bedrijven-Informatienet sinds 1992 de verbruiksgegevens over soorten en hoeveelheden voedingselementen. Deze gegevens worden op de tuinbouwbedrijven niet op gewasniveau geregistreerd, maar per bedrijf. Om toch inzicht te verkrijgen in het gebruik per gewas is voor het jaar 1994 het totale verbruik aan meststoffen op vollegrondsgroentebedrijven normatief toegerekend aan de afzonderlijke gewassen.

De gevolgde werkwijze is als volgt: allereerst is voor elk bedrijf aan de hand van bemestingsgiften uit Kwantitatieve Informatie voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond 1993-1994 (Roeterdink et al., 1993) en de oppervlakte van de geteelde gewassen in het teeltplan een normatief N-, P- en K-verbruik vastgesteld. Dit normatieve gebruik is vergeleken met het werkelijke verbruik van stikstof, fosfor en kalium op het desbetreffende bedrijf. Dit resulteerde in een bemestingsfactor per mineraal per bedrijf. Vervolgens is ervan uitgegaan dat voor alle gewassen op het bedrijf het werkelijke verbruik met deze factor verschilde van het normatieve verbruik.

Voor afvoer van mineralen is uitgegaan van normatieve marktbaar opbrengsten zoals die vermeld staan in Kwantitatieve Informatie (KWIN). De opbrengsten van alle gewassen zijn omgerekend naar N-, P- en K-afvoer met behulp van forfaitaire gehalten voor akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen (Aendekerk et al., 1995). Het verschil tussen de aanvoer van meststoffen en de afvoer van N, P en K door middel van het gewas geeft het teelttechnisch N-, P- en K-overschot.

Van in totaal 37 bedrijven uit het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO zijn waarnemingen gebruikt. De waarnemingen van een aantal vollegrondsgroentebedrijven uit het Bedrijven-Informatienet konden niet worden gebruikt door het forse deel witloftrek of glasteelten. Op de betreffende 37 bedrijven werd voor 188 teelten de aan- en afvoer vastgesteld. Per gewas werden vervolgens de waarnemingen gewogen aan de hand van de geteelde oppervlakte en de wegingsfactor van het desbetreffende bedrijf. De aan- en afvoer is dus vastgesteld per teelt per hectare. Met name bij de slateelt geeft dit, vanwege de korte teeltduur, duidelijk andere uitkomsten dan de aan- en afvoer per jaar (met in hoofdzaak een bepaalde teelt) per hectare.

Naast het verbruik zijn ook KWIN-giften en afvoergegevens gewogen naar rato van de oppervlakte en de weging in het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO. Deze weging is vooral van belang als de aangegeven bemestingsgift in KWIN en de afvoer van gereed product tussen verschillende typen teelten in een groep uiteenloopt. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de teelt van kropsla, waar het bemestingsadvies in voorjaar en zomer niet gelijk is, bij overige sluitkool (gele en groene savooiekool en spitskool) en de teelt van peen (bos-, was-, en winterpeen). De opbrengsten lopen ook uiteen. Zo is voor een herfstkoolteelt een hoger forfaitaire afvoer berekend dan voor een winterkoolteelt.

Doordat het aantal waarnemingen per gewas vaak laag is én bij sommige gewassen de waarneming van één bedrijf zwaar weegt door het grote areaal van het gewas op dat bedrijf, dient voorzichtig met de uitkomsten te worden omgegaan. In de resultaten worden daarom alleen gewassen vermeld waarbij de resultaten minstens op 5 bedrijven en minimaal 5 ha gebaseerd zijn. Ook

dan kunnen de berekende waarden echter slechts dienen als globale indicatie voor het teelttechnisch overschot.

Stikstof (N)

In tabel 3.19 staan de berekende waarden voor het stikstofoverschot bij een aantal vollegrondsgroentegewassen. Tevens is het aantal bedrijven en hectaren aangegeven waarop deze berekeningen zijn gebaseerd. In de laatste kolommen is aangegeven met welke factor voor het bedrijf met het kleinste (min.) en grootste (max.) verbruik de KWIN-gift vermenigvuldigd is.

Tabel 3.19 Berekening stikstofoverschotten vollegrondsgroentegewassen op gespecialiseerde vollegrondsgroentebedrijven in 1994 in kilogram N per hectare

Gewas	Advies	Verbruik (LEI-DLO)	Afvoer	Over- schot	Aantal		Factor	
					bedrij- ven	hectare	min.	max.
Sla/ijsla	150	175	73	102	5	21,20	0,73	2,43
Bloemkool	200	152	49	103	15	133,40	0,19	2,43
Witte kool	300	225	198	27	7	25,60	0,28	1,22
Rode kool	250	186	168	18	7	9,30	0,28	1,22
Overige sluitkool	203	190	126	64	8	13,90	0,19	1,59
Prei	210	257	113	144	17	38,70	0,35	2,43
Aardbei	90	136	22	114	10	34,60	0,44	2,43
Peen	50	63	131	-68	8	5,50	0,28	2,43

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Opvallend is dat het berekende verbruik van stikstof bij de teelt van sla, prei, aardbei en peen groter is dan de hoeveelheid die in KWIN wordt aangegeven. Bij de koolgewassen is het berekende verbruik minder dan in KWIN wordt aangegeven.

Het teelttechnisch N-overschot bedraagt bij de teelt van sla, prei en aardbei meer dan 100 kg/ha. Voor witte kool, rode kool en overige sluitkool ligt dat beduidend lager. Opmerkelijk is het negatieve teelttechnisch N-overschot (een tekort dus) voor peen.

In de laatste twee kolommen is de bemestingsfactor voor stikstof gegeven. Het betekent dus dat bij de teelt van sla/ijsla het bedrijf met het geringste verbruik $0,73 \cdot 150 = 110$ kg N/ha heeft verbruikt. Het bedrijf met het hoogste verbruik kwam uit op $2,43 \cdot 150 = 365$ kg N/ha.

Voor de teelt van sla/ijsla, prei en aardbei zijn op een eerder moment voor bedrijven in het Zuidelijk Zandgebied stikstofoverschotten berekend van respectievelijk 75, 175 en 95 kg/ha (Hoste et al., 1996). In het betreffende onderzoek komen de stikstofoverschotten voor sla en aardbei hoger en dat voor prei iets lager uit. Daarbij zijn echter niet alle bedrijven in het Bedrijven-Infor-

mationet van LEI-DLO meegenomen, maar alleen bedrijven die in het betreffende gebied gelegen zijn.

De Technische Projectgroep Toelaatbaar Stikstofoverschot heeft in het deelproject: bandbreedte stikstofeindnormen 2000, voor een aantal vollegrondsgroentegewassen stikstofoverschotten opgenomen bij twee scenario's, een scenario met alleen kunstmest (A) en een scenario met kunstmest en maximaal gebruik van dierlijke mest (B) (IKC-Landbouw, 1995).

Voor de teelt van kropsla geven deze scenario's een stikstofoverschot van respectievelijk 48 en 113 kg N/ha, bij bloemkool 165 en 258 kg N/ha, bij witte kool 108 en 160 kg N/ha, bij rode kool 95 en 170 kg N/ha, bij prei 108 en 161 kg N/ha en bij aardbei 64 en 107 kg N/ha. Voor de teelt van overige sluitkool en peen zijn de waarden moeilijk te vergelijken met de hier gepresenteerde berekeningen. Daarvoor zou eerst een weging moeten plaatsvinden over de aandelen van de diverse teelten in deze twee groepen.

Bij de berekeningen met de gegevens uit het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO valt op dat de waarden voor het stikstofoverschot bij de koolgewassen zich beneden deze bandbreedte bevinden. Voor aardbei geldt dat de berekende waarde erboven ligt. Bij sla en prei liggen de gevonden stikstofoverschotten er tussenin.

Fosfor (P)

De berekende waarden voor het fosforoverschot worden gegeven in tabel 3.20. De waarde is om te rekenen naar een fosfaatoverschot door de getallen met 2,29 (=142/62) te vermenigvuldigen. Wederom is aangegeven het aantal bedrijven en hectaren en de factor voor het bedrijf met het kleinste (min.) en grootste (max.) verbruik.

Tabel 3.20 Berekening fosforoverschotten vollegrondsgroentegewassen op gespecialiseerde vollegrondsgroentebedrijven in 1994 in kilogram P per hectare

Gewas	Advies	Verbruik (LEI-DLO)	Afvoer	Over- schot	Aantal		Factor	
					bedrij- ven	hectare	min.	max.
Sla/ijsla	33	16	11	5	5	21,20	0,07	1,81
Bloemkool	33	14	7	7	15	133,40	0,00	3,15
Witte kool	33	26	24	2	7	25,60	0,00	1,93
Rode kool	33	28	22	6	7	9,30	0,00	1,93
Overige sluitkool	33	23	12	11	8	13,90	0,00	1,56
Prei	33	40	15	25	17	38,70	0,07	4,62
Aardbei	22	39	2	37	10	34,60	0,17	2,47
Peen	55	64	23	41	8	5,50	0,00	3,15

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Bij de teelt van prei, aardbei en peen is het daadwerkelijke berekende verbruik aan fosfor hoger dan de aangegeven gift in KWIN. Bij de koolsoorten en bij sla is dat iets lager. Dat is mede te verklaren doordat op enkele bedrijven met kool in 1994 geen fosfor is bemest.

De berekende overschotten zijn vooral bij de teelt van aardbei en peen hoog. Het fosforoverschot bij de preiteelt neemt een tussenpositie in, de overschotten bij kool en de slateelt zijn relatief laag.

Voor de teelt van sla/ijsla, prei en aardbei kunnen we wederom de vergelijking maken met Hoste et al. (1996). De gevonden fosforoverschotten zijn respectievelijk 11, 28 en 35 kg P per hectare. De in dit onderzoek gevonden waarden komen daarbij zeer dicht in de buurt.

Kalium (K)

De berekende kaliumoverschotten, het aantal bedrijven en hectaren waarop dat is gebaseerd en de factoren voor het bedrijf met het kleinste (min.) en grootste (max.) verbruik zijn gegeven in tabel 3.21. De kaliumoverschotten zijn om te rekenen naar kali-overschotten door deze getallen met 1,205 (=94,2/78,2) te vermenigvuldigen.

Het verbruik van kalium is met name bij de teelt van aardbei veel hoger dan de aangegeven gift in KWIN. Bij de teelt van prei, peen en sla ligt het verbruik dicht bij de aangegeven hoeveelheid. Het berekende verbruik bij de koolsoorten is wederom lager dan de aangegeven gift in KWIN.

Het teelttechnisch overschot resulteert bij witte kool, rode kool en peen in een tekort aan kalium. Evenals bij fosfor is er op enkele bedrijven geen kalium toegediend.

Tabel 3.21 Berekening kaliumoverschotten vollegrondsgroentegewassen op gespecialiseerde vollegrondsgroentebedrijven in 1994 in kilogram K per hectare

Gewas	Advies	Verbruik (LEI-DLO)	Afvoer	Over- schot	Aantal		Factor	
					bedrijf- ven	hectare	min.	max.
Sla/ijsla	125	129	103	26	5	21,20	0,59	2,00
Bloemkool	166	137	49	88	15	133,40	0,27	2,54
Witte kool	208	141	197	-56	7	25,60	0,00	1,40
Rode kool	157	108	163	-55	7	9,30	0,00	1,40
Overige sluitkool	166	133	100	33	8	13,90	0,51	1,41
Prei	166	187	125	62	17	38,70	0,04	2,78
Aardbei	83	172	24	148	10	34,60	0,04	3,18
Peen	166	170	214	-44	8	5,50	0,00	2,54

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Conclusies

Concluderend kan worden gesteld dat met name bij kool het verbruik aan meststoffen meestal lager is dan in Kwantitatieve Informatie voor de Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond wordt aangegeven. Voor sla geldt dat de KWIN-gift en het verbruik dicht bij elkaar liggen. Bij aardbei, prei en peen zijn de giften veelal hoger. Dat betekent dat het teelttechnisch overschot, het verschil tussen aanvoer van meststoffen en afvoer van gewasdelen, bij deze laatste gewassen hoog is. Opvallend is dat juist bij de gewassen die veelal op zand worden geteeld de overschotten hoog zijn en dat de gewassen die meestal op klei worden geteeld lagere overschotten te zien zijn. Slechts in enkele gevallen resulteerde de berekening in een tekort in plaats van een overschot.

Door het geringe aantal waarnemingen geven de uitkomsten slechts een indicatie van verbruik en overschot en is voorzichtigheid met interpretatie geboden. Daarnaast is gewerkt met normatieve opbrengsten bij de bepaling van de afvoer. Door de werkelijke opbrengsten in de berekening te betrekken is het mogelijk een nauwkeuriger beeld te schetsen.

Wellicht dat grote verschillen tussen bedrijven het gevolg zijn van al dan niet veranderingen in het teeltplan. Sommige bedrijven passen in de winter een voorraadbemesting toe gericht op de teelt van het ene gewas, maar besluiten door veranderende marktomstandigheden het teeltplan in de loop van het jaar bij te stellen naar een ander gewas. De bemesting is daar eerder echter niet op aangepast. Dat kan leiden tot overschotten of tekorten. Ook toepassing van organische bemesting in het najaar zal niet altijd elk jaar plaatsvinden. Ook dat kan resulteren in overschotten in het ene en tekorten in het andere jaar. Bij invoering van mineralenbeleid is het goed om met beide redenen rekening te houden.

4. GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van het gebruik van chemische en biologische gewasbeschermingsmiddelen in de diverse productierichtingen binnen de land- en tuinbouw op zowel sector- als bedrijfsniveau. Waar mogelijk wordt ingegaan op verschillen in het middelengebruik per productierichting en op langjarige ontwikkelingen in het geregistreerde gebruik. De taakstellingen van het gewasbeschermingsbeleid komen in deze inleidende paragraaf aan de orde. In paragraaf 4.2 wordt aangegeven in welke mate de taakstellingen gerealiseerd zijn.

Naast de jaarlijks terugkerende onderwerpen zijn er in deze editie 3 bijzondere onderwerpen opgenomen. In paragraaf 4.9 wordt de vraag beantwoord: Hebben bedrijven met een hoog gebruik aan gewasbeschermingsmiddelen altijd een hoog gebruik? In paragraaf 4.10 wordt het gebruik van dichloorvos bij komkommers over een aantal jaren nader bekeken. De mogelijke bijdrage van biotechnologie aan het terugdringen van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen komt tenslotte in paragraaf 4.11 aan de orde. Het karakter van dit laatste onderwerp is beschouwend van aard en wijkt daarmee sterk af van de andere onderwerpen, die een sterk kwantitatief karakter hebben.

Vanaf 1992 zijn de verschillende werkzame stoffen ingedeeld volgens de Nefyto-indeling. In vergelijking met de indeling die voor het MJP-G is gebruikt, komt de gebruikscategorie "grondbehandeling" te vervallen en sommige stoffen worden in een andere categorie ingedeeld. Dit betekent ook dat voor het berekenen van het gebruik van werkzame stof alleen die stoffen worden verwerkt die in de Nefyto-indeling voorkomen. Volgens de Nefyto-indeling worden sommige biologisch middelen zoals "*Bacillus Thurengiensis*" tot de insecticiden gerekend. De term "gewasbeschermingsmiddelen" heeft dus betrekking op alle chemische middelen plus enkele biologische middelen, die Nefyto tot werkzame stof rekent. Het merendeel van de biologische bestrijders valt er buiten. Tot hantering van de Nefyto-indeling is besloten om aansluiting te houden bij de gegevens die door de Nederlandse farmaceutische industrieën worden verstrekt en om een uniforme grondslag te verkrijgen waarop de reductiedoelstelling kan worden gebaseerd. Door deze herziening van indeling van de diverse werkzame stoffen over de middelengroepen zijn de herziene cijfers van voorafgaande jaren eveneens opgenomen in bijlage C. Dit betreft de tabellen C.2, C.3 en C.4. Hiermee vervallen alle oude tabellen van de vorige edities van LME.

In het MJP-G zijn de taakstellingen ten aanzien van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen opgenomen. Gemiddeld over alle sectoren is de

taakstelling een reductie van 37% in 1995 en circa 56% in 2000. In tabel 4.1 zijn de percentage weergegeven voor de verschillende werkingsgebieden (MJP-G, 1991, pagina's 15-16).

De hoogte van het gebruik aan gewasbeschermingsmiddelen is overigens geen indicatie van de schadelijkheid van deze middelen voor het milieu. Ook het begrip "werkzame stof" is een verzameling van diverse stoffen, die een bepaalde toxische werking hebben en een zekere vervalperiode. Pas indien meer kwantitatieve gegevens beschikbaar zijn over de verschillende emissieroutes en deze informatie gekoppeld kan worden aan het effect van de verschillende stoffen in het milieu, wordt het mogelijk om een meer integraal beeld te geven van de schadelijkheid van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

Naast een taakstelling voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zijn er ook taakstellingen voor de vermindering van de emissie naar het milieu. Deze zijn weergegeven in tabel 4.2.

Tabel 4.1 Taakstelling voor de reductie van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in procenten ten opzichte van 1984-1988

Middelengroepen	1995	2000
Insecticiden, fungiciden, overige	25	39
Herbiciden	28	40
Grondontmettingsmiddelen	45	68
Grondbehandelingsmiddelen	28	42

Tabel 4.2 Taakstelling voor de reductie van de omvang van de emissie naar het milieu in procenten ten opzichte van 1984-1988

Compartiment	1995	2000
Lucht	30-35	≥ 50
Bodem en grondwater	40-45	≥ 75
Oppervlaktewater	>70	> 90

Bron: Commissie van deskundigen 1996 p9.

4.2 Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen per sector en realisatie taakstellingen

Akkerbouw

Op de akkerbouwbedrijven in het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO wordt het middelengebruik vanaf 1989/90 geregistreerd, bij de veehouderij vanaf 1991 en bij de tuinbouwbedrijven is dat vanaf 1992/93 het geval. Uit

tabel C.2 blijkt dat het totaal gebruik in de drie onderscheiden sectoren is afgenomen.

De daling in de akkerbouwsector heeft zich in 1994/95 versterkt doorgezet door middel van een forse reductie van het nematicidegebruik (een afname van 70%). De taakstelling van het MJP-G voor 1995 is in 1994 reeds ruimschoots gehaald. Het fungicidegebruik nam licht af terwijl het herbicidengebruik zich stabiliseert. Het gebruik ligt overigens nog steeds boven het niveau van de referentie jaren 1984-1988. Voor beide middelengroepen geldt dat nog een behoorlijke inspanning verricht moet worden om de MJP-G taakstellingen te halen. Mede dankzij de sterke daling in het gebruik van nematiciden is in 1994 de MJP-G taakstelling van alle gewasbeschermingsmiddelen samen voor 1995 reeds ruimschoots gehaald. Zelfs de taakstelling voor het jaar 2000 - het gebruiksniveau moet dan op 40% van 1984-1988 liggen (dat wil zeggen een reductie van 60%) ligt binnen handbereik.

Tabel 4.3 Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen voor de akkerbouw in de basisperiode 1984-1988 (1.000 kg werkzame stof) en de ontwikkeling respectievelijk de taakstelling MJP-G in procenten van de referentie jaren 1984-1988

Middelengroep	1984-1988 (1.000 kg)	Ontwikkeling (1984/1988=100)			Taakstelling MJP-G (1984/1988=100)	
		1990/ 1991	1993/ 1994	1994/ 1995	1995	2000
Insecticiden/ fungiciden	2.121	145	119	112	85	75
Herbiciden	1.645	108	91	92	70	55
Groeiregulators	550	25	17	17	59	31
Nematiciden	9.899	97	55	17	55	30
Totaal a)	14.215	107	74	44	61	40

a) In het MJP-G zijn geen hulpstoffen en overige middelen genoemd. In 1994/1995 bedraagt het gebruik hiervan 607.000 kg werkzame stof. Deze hoeveelheid is in het totaal meegeteld.

Veehouderij

In de veehouderij sector daalde het herbicidegebruik in de periode 1990 tot 1995 met ruim 15% (tabel 4.4). Ondanks deze vermindering ligt het gebruik in 1994/95 nog ruim boven het niveau in de periode 1984-1988. In tegenstelling tot de akkerbouw is voor de veehouderij de taakstelling van het MJP-G voor 1995 nog niet binnen handbereik.

Tabel 4.4 Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (exclusief desinfectie en bestrijding ongedierte) voor de veehouderij in de basisperiode 1984-1988 (1.000 kg werkzame stof) en de ontwikkeling respectievelijk de taakstelling MJP-G in procenten van de referentie jaren 1984-1988

Middelengroep	1984-1988 (1.000 kg)	Ontwikkeling (1984/1988=100)			Taakstelling MJP-G (1984/1988=100)	
		1990/ 1991	1993/ 1994	1994/ 1995	1995	2000
Insecticiden	122	53	16	16	90	90
Herbiciden	583	122	129	108	77	75
Totaal	705	110	110	92	77	75

Glastuinbouw

Het gebruik van nematiciden is in de glastuinbouw nog sterker gedaald dan in de akkerbouw (tabel 4.5). Mede door deze sterke daling ligt het halen van de taakstelling van het MJP-G binnen handbereik. In de groep van overige middelen heeft een stijging ten opzichte van de MJP-G uitgangssituatie 1984/1998 plaatsgevonden. Eén van de oorzaken is het gebruik van formaldehyde voor grondontsmetting op een beperkt aantal glasgroentebedrijven. Indien dit gebruik niet meegerekend wordt, zou het niveau vergelijkbaar zijn met eerdere jaren.

Bij het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is het algemene beeld dat de taakstellingen nog niet door alle sectoren zijn gehaald. Uit de MJP-G emissie-evaluatie (1996) blijkt dat de taakstellingen voor vermindering van de emissie in 1995 ruimschoots gehaald zijn (tabel 4.6).

Tabel 4.5 Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen voor de glastuinbouw in de basisperiode 1984-1988 (1.000 kg werkzame stof) en de ontwikkeling respectievelijk de taakstelling MJP-G in procenten van de referentie jaren 1984-1988

Middelengroep	1984-1988 (1.000 kg)	Ontwikkeling (1984/1988=100)			Taakstelling MJP-G (1984/1988=100)	
		1990/ 1991	1993/ 1994	1994/ 1995	1995	2000
Insecticiden	80	154	164	172	63	29
Fungiciden	195	132	125	109	60	30
Nematiciden	800	22	4	9	43	29
Overige a)	260	110	115	206	62	65
Totaal a)	1.335	63	52	72	52	36

a) In het MJP-G zijn geen hulpstoffen en overige middelen genoemd, deze zijn in de categorie overige opgenomen.

Tabel 4.6 Taakstelling en realisatie in 1995 voor de vermindering van de omvang van de emissie naar het milieu in procenten van de emissie 1984-1988

Compartiment	Taakstelling	Realisatie
Lucht	30-35	43
Bodem- en grondwater	40-45	80
Oppervlaktewater	>70	72

Bron: Commissie van deskundigen, 1996 p. 9.

4.3 Gebruik en kosten van gewasbeschermingsmiddelen per bedrijfstype

4.3.1 Alle bedrijven

Op het gemiddelde land- en tuinbouwbedrijf was er in 1994/95 een verdere afname van het nematicidegebruik en in mindere mate van het fungicidegebruik (tabel C.3). Deze daling wordt met name veroorzaakt doordat in 1993 de Regulering Grondontsmetting van kracht is geworden. Dit houdt in dat slechts na toestemming van de Plantenziektenkundige Dienst een grondontsmetting mag worden uitgevoerd met een frequentie van ten hoogste 1 keer in de 4 jaren. Aangezien de uitgevoerde grondontsmetting van herfst 1993 in het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO aan het gewas wordt toegerekend dat in 1994 wordt geteeld op het ontsmette perceel, ijlen de LEI-DLO-cijfers van het middelengebruik na op die van Nefyto. Dit leidde tot een afname van het gebruik per hectare cultuurgrond van ruim een kwart.

Het gemiddelde land- en tuinbouwbedrijf gebruikte in 1994 rond 8.000 gulden aan gewasbeschermingsmiddelen (tabel C.6). Die kosten liggen daarmee ruim 5% lager dan in het voorgaande jaar. Vooral op de opengrondsgroente- en de glasbloemenbedrijven namen de kosten voor de middelen sterk af, maar ook de akkerbouw-, graasdier- en champignonbedrijven zagen hun middelenkosten substantieel dalen. Omdat de gemiddelde prijs van de middelen nauwelijks wijzigde was de daling van de kosten vooral een gevolg van de afname van het gebruik.

De verschillen in kosten tussen de bedrijfstypen zijn groot. Vooral op de bloembollenbedrijven zijn de kosten van de middelen hoog, met de akkerbouwbedrijven op een tweede plaats. De middelenkosten maken op akkerbouwbedrijven toch een groter deel van de totale kosten uit dan op de bloembollenbedrijven: de middelenintensiteit 1) bedroeg op die bedrijfstypen in 1994 respectievelijk 7,3 en 5,3%. Ook de fruitteeltbedrijven hebben te maken met een relatief hoge intensiteit (ruim 4%). Op de andere bedrijfstypen zijn de middelenkosten relatief minder belangrijk.

1) Kosten gewasbeschermingsmiddelen in procenten van totale kosten.

Door verschillen in rentabiliteit van de verschillende bedrijfstypen liggen de verhoudingen tussen de middelenkosten en de totale opbrengsten in iets andere verhoudingen dan de intensiteit, maar de grote lijnen zijn hetzelfde. De akkerbouw-, bloembollen- en fruitteeltbedrijven hebben relatief een hogere middelenintensiteit. Wordt de ontwikkeling van de hoeveelheidscomponent van de middelenkosten in relatie gebracht met de hoeveelheidsontwikkeling van de opbrengsten, dan verbetert die verhouding in 1994 met bijna 2%: het middelengebruik nam gemiddeld per bedrijf met bijna 5% af, de hoeveelheid opbrengsten met 3%. Deze middelenefficiëncy 1) is de laatste vier jaren positief geweest.

Vergeleken met de beide voorgaande jaren zijn de kosten van gewasbescherming in de beide intensieve tuinbouwsectoren glasgroente en glasbloemen met 12 respectievelijk 15% gedaald. Deze daling van de kosten werd vooral veroorzaakt door de lagere kosten van gewasbeschermingsmiddelen. Bij de teelt van champignons was de daling van de kosten minder groot.

In de meer extensieve tuinbouwsectoren zoals de groenteteelt in de open grond, de bloembollenteelt, de fruitteelt en de boomkwekerij, zijn de veranderingen in de kosten van gewasbeschermingsmiddelen minder groot.

4.3.2 Nadere analyse akkerbouwbedrijven

Op de akkerbouwbedrijven zijn de kosten van gewasbeschermingsmiddelen gemiddeld vrij hoog, maar ze vertonen de laatste twee jaar een dalende tendens. Deze lagere kosten zijn voornamelijk een gevolg van een afname van het gebruik. De prijzen zijn gemiddeld niet gedaald. De middelenkosten maken al vele jaren 7 tot 7,5% van de totale kosten uit. Wat betreft de intensiteit (aandeel van de kosten van gewasbeschermingsmiddelen in de totale kosten) scoren de akkerbouwbedrijven het hoogst binnen de verschillende bedrijfstypen (tabel C.6).

Ten opzichte van de opbrengsten zijn de middelenkosten in 1994/95 iets minder belangrijk geworden (7,0% ten opzichte van 8,6% in 1993/94). Dit kengetal is beïnvloed door de uitzonderlijk hoge opbrengstprijzen van aardappelen in 1994/95. Per saldo nam de fysieke productie over alle producten gemeten echter af. De besparing op de middelen ging dus gepaard met lagere kg-opbrengsten. Er hoeft geen verband te zijn tussen die twee kengetallen; de invloed van het weer op de kg-opbrengsten is immers zeer groot. Door de tijd heen is de middelenefficiëncy sterk verbeterd, met grote positieve uitschieters in 1986/87 en 1993/94. In die jaren werden zeer hoge kg-opbrengsten gerealiseerd. In de respectievelijk volgende jaren 1987/88 en 1994/95 was er een negatieve efficiëncy-ontwikkeling, door het terugvallen van de fysieke opbrengsten. Om incidentele uitschieters te nivelleren kan de ontwikkeling van enkele kengetallen beter in een meerjarig gemiddelde bekeken worden. Dan blijkt dat

1) Ontwikkeling per jaar van de hoeveelheid middelen per eenheid product. Een positieve ontwikkeling van efficiëncy betekent een afname van het verbruik per eenheid product.

de intensiteit nagenoeg constant blijft en de efficiëntie en productiviteit 1) van de inzet van middelen verbeterd (tabel 4.7).

Tabel 4.7 Gewasbeschermingsmiddelenintensiteit per jaar en middelen efficiëntie en -productiviteit (mutatie in procenten per jaar) op akkerbouwbedrijven (driejarig voortschrijdende gemiddelden)

	Middelen- intensiteit	Middelenkosten in % van de opbrengsten	Middelen- efficiëntie	Middelenkosten in % van netto toegevoegde waarde	Middelen- productiviteit
1985 - 1988	7,4	8,5	+ 2,9	24,9	- 1,5
1986 - 1989	7,3	8,2	- 5,3	22,6	-12,3
1987 - 1990	7,2	7,7	- 2,0	18,6	+ 1,0
1988 - 1991	7,3	7,8	+ 1,5	18,8	+ 9,2
1989 - 1992	7,3	8,6	+ 4,1	24,1	+ 9,1
1990 - 1993	7,3	8,8	+ 7,6	27,8	+12,2
1991 - 1994	7,3	8,3	+ 3,3	23,3	+ 7,1

4.3.3 Tuinbouw nader bekeken

Niet op alle bedrijfstypen was in 1994 sprake van een afname in het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Op de glasgroente- en vollegrondsgroentebedrijven en glasbloemenbedrijven nam in 1994 het nematicidegebruik toe. In de fruitteelt en op de boomkwekerijbedrijven en opengrondsgroentebedrijven nam het fungicidegebruik toe.

Tussen de bedrijfstypen verschilt het niveau. Uit tabel C.3 blijkt dat gerekend per hectare cultuurgrond het hoogste gebruik voorkomt op bloembollenbedrijven (98,6 kg). Champignonbedrijven worden in de bespreking buiten beschouwing gelaten, omdat een kengetal per hectare cultuurgrond weinig over de champignonteelt zegt. Op de bedrijven die volgens de NEG-typologie tot de glasgroentebedrijven worden gerekend werd per hectare cultuurgrond gemiddeld 77,7 kg werkzame stof werd gebruikt. Het grootste deel hiervan (56,8 kg) valt in de categorie "overig", waarin vooral het reinigingsmiddel formaldehyde is opgenomen. Formaldehyde is de werkzame stof in formaline, waarvan op een beperkt deel van de bedrijven grote hoeveelheden werd toegepast voor het ontsmetten van de kassen na het einde van de teelt.

Bij de teelt van bloembollen bestaat het grootste deel van het gebruik uit grondontsmettingsmiddelen (33,5 kg) en fungiciden (31,2 kg). Voor het bestrijden van insecten was maar weinig werkzame stof nodig. De categorie "hulpstof" bestaat bij de bloembollen vrijwel uitsluitend uit minerale olie, een stof

1) De ontwikkeling van de netto toegevoegde waarde per eenheid gewasbeschermingsmiddel.

die in voorgaande jaren bij de insecticiden werd ingedeeld. Op basis van de nieuwe indeling bedroeg het insecticidegebruik in 1993 en 1994 gemiddeld 1,1 kg en in 1992 0,9 kg per hectare cultuurgrond.

Ook in de fruitteelt speelt het gebruik van insecticiden een ondergeschikte rol. In de jaren 1992, 1993 en 1994 werd per hectare respectievelijk 2,3, 1,5 en 1,7 kg gebruikt. Het grootste gebruik bestaat uit fungiciden (met respectievelijk 23,1; 24,1 en 30,3 kg), waarvan het gebruik in 1994 beduidend boven het niveau van de beide voorgaande jaren lag. Het gebruik van herbiciden is daarentegen iets gedaald.

In de boomkwekerij is het gebruik van grondontsmettingsmiddelen, dat jarenlang de belangrijkste gebruikscategorie was, in 1994 drastisch afgenomen naar 6,8 kg per hectare. De fungiciden zijn nu het belangrijkste onderdeel met 11,0 kg per hectare.

Bij de hoge kosten per hectare die bij de tuinbouwsectoren voor gewasbeschermingsmiddelen zijn weergegeven moeten nog de kosten voor biologische bestrijding (tabel C.11) worden opgeteld. Alleen in de sectoren glasgroente en glashoornen blijken wezenlijke kosten voor biologische bestrijding te worden gemaakt.

In 1994 werden in de glasgroentesector naast de f 3.694,- voor gewasbeschermingsmiddelen ook f 2.477,- voor het introduceren van biologische bestrijders gemaakt. Op de glashoornbedrijven waren deze bedragen respectievelijk f 7.009,- en f 245,-.

De totale kosten voor gewasbeschermingsmiddelen bedroegen per hectare cultuurgrond f 6.171,- bij de glasgroente en f 7.254,- bij de glashoornen.

In tabel C.2 zijn de gemiddelde gebruiken per sector per hectare met de bijbehorende arealen per sector omgerekend naar totale gebruiken van werkzame stof in duizenden kilo's. Het totale gebruik van werkzame stof in de glastuinbouw is in 1994 gestegen naar 955.500 kg. Vergeleken met de jaren 1992 en 1993 betekent dit een stijging welke voor het grootste deel is toe te schrijven aan het toegenomen gebruik van reinigingsmiddelen (formaline) op de glasgroentebedrijven. Bij bijna alle werkingsgebieden nam het gebruik toe. Ook van grondontsmettingsmiddelen werd weer meer gebruikt. In 1993 was het gebruik door de strengere regelgeving nog maar een vijfde van dat in 1992, maar dit jaar trad weer bijna een verdubbeling op. Alleen het gebruik van fungiciden daalde vergeleken met dat in beide voorgaande jaren.

4.4 Gebruik en kosten van gewasbeschermingsmiddelen per gewas

Bij de akkerbouwbedrijven is het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in kg werkzame stof gespecificeerd naar de afzonderlijke gewassen (tabel C.4). In 1994/95 is het middelengebruik bij de aardappelen op zandgrond en de fabrieksaardappelen fors gereduceerd. Bij de consumptieaardappelen op zandgronden ligt het niveau bijna op de helft van die op kleigronden. Bij de pootaardappelen zijn de gebruikscijfers vergelijkbaar tussen de zand- en kleiteelt. Slechts enkele gewassen (gerst, suikerbieten en uien) laten een minimale stijging in gebruik zien.

De aardappelen en uien laten een hoog gebruik van fungiciden en herbiciden zien. Het gebruik van herbiciden maakt bij vele (niet aardappel) gewassen een groot deel van het totaal uit. Bij de zaaiuien is in 1994/95 het gebruik van herbiciden per hectare het grootst, gevolgd door plantuien, pootaardappelen klei en cichorei. Groeiregulatoren worden alleen in beperkte hoeveelheden toegepast in de graan- en uienteelt. Hulpstoffen (met name minerale olie, die in voorafgaande jaren tot de insecticide werd gerekend) worden toegepast in de pootaardappelteelt en in mindere mate in de teelt van fabrieksaardappelen, suikerbieten en snijmaïs. De hoge luizendruk in 1993 en 1994 in de aardappelteelt hebben geleid tot een hoger gebruik van insecticiden. In die jaren is hiervoor in toenemende mate minerale olie gebruikt (PD, 1995). Het gebruik van insecticiden vindt plaats bij de teelt van was- en winterpeen, witlofwortel en de pootaardappelen op de kleigronden.

De kosten van gewasbeschermingsmiddelen ligt bij de teelt van aardappelen en uien het hoogst. Bij de teelt van pootaardappelen, consumptieaardappelen op de kleigronden en de fabrieksaardappelteelt liggen de kosten boven de 1.000 gulden per hectare. De zaaiuien en liggen hier iets onder terwijl voor de teelt van granen, maïs, zaaizaden en braak de minste kosten voor gewasbescherming worden gemaakt.

In de tuinbouw is het nog niet mogelijk om op basis van het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO tot een representatieve gewasspecifieke toedeling van het middelengebruik te komen. Bij het trekken van steekproefbedrijven wordt geen rekening gehouden met representativiteit naar gewas. Op tuinbouwbedrijven worden vaak vele middelen gebruikt en meerdere gewassen geteeld, zodat toerekening van het middelengebruik naar gewas niet mogelijk is. De groepen bedrijven die wel gespecialiseerd zijn in de teelt van een enkel gewas bevatten bovendien zo weinig bedrijven, dat daaruit uitsluitend een indicatief beeld kan worden verkregen.

Met ingang van het teeltseizoen 1992/93 is LEI-DLO gestart met het registratieproject Documentatie en Analyse Referentiebedrijven Tuinbouw (DART). In dit project worden bij representatieve groepen bedrijven van vier glastuinbouwgewassen (ronde tomaat, komkommer, kleinbloemige roos en chrysant) gedurende meerdere jaren gegevens verzameld van het gebruik van energie, gewasbeschermingsmiddelen en van de opbrengsten. Het doel is om door middel van vierwekelijks publicaties andere telers met dezelfde gewassen een vergelijkingsmaatstaf te bieden. Daarnaast wordt door middel van analyses met gegevens over meerdere jaren getracht oorzaken van verschillend gebruik te achterhalen, teneinde samen met de telers tot een reductie van het gebruik te komen.

In tabel 4.8 zijn de gebruiken van werkzame stof bij de substraatteelten van ronde tomaat en komkommers over het teeltjaar 1993/94 en van de kleinbloemige rozen en chrysanten over het kalenderjaar 1994 weergegeven. Het totale jaargebruik van werkzame stof bij ronde tomaat en komkommers bedroeg 15,3 respectievelijk 51,0 kg per hectare. Bij de tomaten bestaat het grootste deel (6,3 kg/ha) van de insecticiden uit *Bacillus thuringiensis* en een belangrijk deel (2,4 kg/ha) van de fungiciden uit formaldehyde. Bij de komkommers is in 1994 voor het schoonmaken van de kassen na het einde van de

Tabel 4.8 Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (in kg werkzame stof per hectare) volgens de NEFYTO-indeling bij vier gewassen waarvan in 1994 in het DART-project gegevens zijn verzameld

	Insecti- ciden a)	Fungi- ciden b)	Herbi- ciden	Groeire- gulatoren	Grondont- smetting	Hulpstof- fen	Overige middelen	Totaal
Ronde tomaat	7,7	7,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	15,3
Komkommer	7,8	43,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,0
Kleinbl. roos	17,3	71,8	0,1	0,0	0,9	0,3	0,0	90,4
Chrysant	19,6	16,4	0,0	8,7	0,5	0,7	0,0	45,9

a) Inclusief *Bacillus thuringiensis* 6,3 kg/ha tomaten; 0,1 kg/ha komkommers.; b) Inclusief formaldehyde 2,4 kg/ha tomaten; 30,8 kg/ha komkommers; zwavel 0,1 kg/ha tomaten; 43,6 kg/ha roos; 0,1 kg/ha chrysant.

teelt veel meer formaline gebruikt (30,8 kg/ha formaldehyde) dan bij de tomaten. Dit gebruik kan overigens sterk wisselen, want als geen grote problemen bij de schimmelbestrijding zijn opgetreden dan gebruiken veel telers alleen een hogedrukspuit en water. Bij de rozen en chrysanten werden helemaal geen reinigingsmiddelen gebruikt. Bijna de helft van het totale middelengebruik bij de rozen (43,6 kg/ha) bestaat uit zwavel, dat volgens de Nefyto-indeling bij de fungiciden wordt ingedeeld. Een belangrijk deel van het gebruik bij chrysant wordt ingenomen door de groeiremmers daminozide (8,7 kg/ha). Groeiregulatoren bij tomaat (0,5 kg/ha) zijn toegepast voor het afrijpen van de laatste vruchten aan het einde van de teelt.

4.5 Spreiding in gebruik van gewasbeschermingsmiddelen

4.5.1 Spreiding in gebruik per hectare

Binnen de bedrijfstypen bestaan grote verschillen in het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen per hectare tussen de groepen bedrijven met het laagste en de bedrijven met het hoogste gebruik (tabel C.8). Zo blijkt dat het verschil in gebruik per hectare in 1994/95 het grootst op de champignon- en glasgroentebedrijven (respectievelijk factor 100 en 70). Op de fruitteeltbedrijven bedraagt dit een factor 2,5. Deze spreiding wordt voor een deel veroorzaakt door verschillen in bouwplan. Ook de ziektedruk door weersomstandigheden en de effectiviteit van een bepaalde bespuiting bepaalt mede het verschil in middelengebruik per hectare. Daarnaast zal de ene ondernemer gaan spuiten als een besmetting in het beginstadium is (curatief), de ander zal via een nauw spuitschema liever preventief middelen inzetten om een eventuele ziekte of plaag op zijn bedrijf voor te zijn. In paragraaf 4.9 wordt daar nader op ingegaan.

In het algemeen treedt tussen de opeenvolgende quintielen een verdubbeling van het gebruik op. Wanneer de verhouding veel groter wordt, dan is er vaak iets bijzonders aan de hand. Dat is bijvoorbeeld het geval bij de glas-

groentesector tussen het vierde (30,4 kg/ha) en het hoogste kwintiel (434,2 kg/ha). In dit geval wordt dit veroorzaakt doordat een beperkte groep bedrijven veel formaline heeft gebruikt voor het schoonmaken van de kassen na het beëindigen van de teelt. De verhouding tussen het hoogste en laagste gebruikskwintiel loopt daardoor op tot 76,2.

4.5.2 Spreiding in gebruik per 100 gulden opbrengsten

Evenals de spreiding in het gebruik per hectare is ook de spreiding per 100 gulden opbrengsten groot (tabel C.7). Door een verschillende verhouding tussen opbrengsten en gebruik liggen de verhoudingen tussen de bedrijfstypen anders dan bij de middeleninzet per hectare. Bij een aantal bedrijfstypen zijn in 1994/95 de opbrengsten sterker gestegen dan het gebruik van middelen of is dit gebruik gedaald. Hierdoor daalt het gebruik per 100 gulden opbrengsten. Hiervan is sprake in de akkerbouw, opengrondsgroenteteelt en de bloembollenbedrijven. Op de glasgroentebedrijven en boomkwekerijbedrijven steeg in 1994/95 de inzet van het middelengebruik zodat deze per 100 gulden opbrengsten steeg. Op de glasgroentebedrijven is spreiding per 100 gulden opbrengsten het grootst; het verschil tussen de hoogste en laagste groep bedraagt circa een factor 60.

Wanneer het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen wordt uitgedrukt in gram werkzame stof per 100 gulden opbrengsten, dan blijkt dat de akkerbouw-, bloembollen- en fruitteeltbedrijven veruit het hoogste gebruik hebben (tabel C.7) met een gebruik van 134, 147 respectievelijk 141 gram per 100 gulden opbrengsten. Het gemiddelde voor alle bedrijfstypen ligt op 35 gram per 100 gulden opbrengsten. Bij de hokdieren-, graasdier-, en glasbloemenbedrijven is het gebruik lager dan 10 gram werkzame stof per 100 gulden opbrengsten. Ook champignon- en glasgroentebedrijven zitten met een gebruik van 13 respectievelijk 19 gram relatief laag. Dit in tegenstelling tot het gebruik per hectare, waar de glasgroente-, glasbloemen-, bloembollen- en champignonbedrijven juist het hoogst scoorden.

Wanneer rekening gehouden wordt met niveauverschil tussen de diverse sectoren, dan blijkt dat de spreiding in het gebruik per 100 gulden kosten nauw overeenkomt met de spreiding in het gebruik per hectare (tabel C.8).

4.6 Gebruik en kosten van gewasbeschermingsmiddelen per provincie

Als de land- en tuinbouwbedrijven per provincie worden ingedeeld, blijkt dat provincies met het grootste aardappelareaal (Groningen, Drenthe, Flevoland en Zeeland) in 1994/95 ook een hoog gebruik per hectare hebben (tabel C.5). Het niveau verschil met de andere provincies neemt weliswaar af door de eerder aangehaalde reductie van de nematociden in de aardappelteelt. Dat de inzet per hectare in Noord-Holland veruit het hoogst is, komt onder andere door de teelt van bloembollen, glasbloemen en glasgroente. Deze intensieve teelten komen in deze provincie op grotere schaal voor dan in andere provincies. Dat is ook de reden dat in deze provincie nog een stijging tussen 1993/94

en 1994/95 heeft plaatsgevonden (zie ook tabel C.3). In Groningen en Drenthe heeft gemiddeld een reductie plaatsgevonden van circa 50%. In provincies met (intensieve) veeteelt (Gelderland, Utrecht en Limburg) heeft nauwelijks een reductie plaatsgevonden. In Noord-Brabant hebben de akkerbouwbedrijven het middelengebruik doen dalen door een reductie in fungiciden en herbiciden.

Het gemiddelde gebruik in de provincies Flevoland, Noord- en Zuid-Holland en Drenthe lag boven het landelijk gemiddelde. Een hoog kostenniveau, dat voorkomt in de provincies Drenthe, Groningen en in mindere mate Zuid-Holland, kan een indicatie zijn voor een relatief groot aandeel glastuinbouw en met name glasbloementeel. Lage kosten hangen meer samen met een groter aandeel in de groente open grond, fruitteelt en boomkwekerij. In dit opzicht komen de overige provincies meer in beeld. Opvallend is het hoge gebruik van grondontsmetters in Limburg bij een laag kostenniveau.

4.7 Gebruik, kosten en spreiding van biologische middelen

Tabel C.11 geeft aan dat biologische bestrijders en middelen alleen in de tuinbouw worden toegepast. Het betreft hier alleen de bestrijders en middelen die ten behoeve van de gewasbescherming worden aangekocht. Biologische vijanden die al in de natuur voorkomen en waarvan eveneens gebruikt gemaakt wordt om een biologisch evenwicht te bereiken, zijn buiten beschouwing gelaten.

Vooraf in de glasgroenteteelt wordt op ruime schaal gebruik gemaakt van biologische bestrijders en -middelen bij vruchtgroentegewassen als komkommer, paprika en tomaat. Uit tabel 4.8 bleek reeds dat vooral op tomatenbedrijven veel van het bacteriepreparaat *Bacillus thuringiensis* (tegen rupsen) wordt toegepast. Ondanks dat het een biologische herkomst heeft, wordt het volgens de Nefyto-indeling bij de insecticiden opgenomen. In de registraties van het DART-project is vastgesteld dat afhankelijk van de gewassen soms miljoenen bestrijders in de kassen worden uitgezet. In tabel 4.9 is bij de gewassen tomaat en komkommer weergegeven welk aandeel van de bedrijven tijdens het teeltseizoen 1993/94 biologische bestrijders heeft uitgezet en welke aantallen gemiddeld over alle bedrijven zijn toegepast.

Op komkommerbedrijven werd per hectare gemiddeld ruim 1,7 miljoen *Amblyseius* (tegen trips), 16 duizend *Phytoseiulus* (tegen kasspint), 192 duizend *Encarsia formosa* (tegen witte vlieg) en 19,2 duizend *Aphelinus/Aphidius/Aphidoletes* (tegen luis) in de kassen gebracht. Daarnaast werden op een kleiner deel van de bedrijven *Orius* (tegen trips), *Macrolophus* (tegen witte vlieg) of bijvoorbeeld de niet in de tabel opgenomen *Hippodamia*, *Delphastus* en *Hypoaspis* toegepast.

Bij de teelt van tomaten is biologische bestrijding eenvoudiger dan bij komkommer. Het gewas is minder gevoelig voor ziekten en plagen en tijdens een teeltseizoen komt maar een enkele teelt voor. Het is daardoor veel eenvoudiger om een biologisch evenwicht tussen plagen en bestrijders te handhaven dan bij komkommers, waar tijdens een teeltseizoen twee of drie teelten

Tabel 4.9 Belangrijkste biologische bestrijders per hectare uitgezet bij tomaat en komkommer in teeltjaar 1993/94

Biologische bestrijder	Plaag waartegen toegepast	Ronde tomaat		Komkommer	
		%bedr. met toepassing	gem. aantal over alle bedrijven	% bedr. met toepassing	gem. aantal over alle bedrijven
Amblyseius	trips	0	0	98	1.732.000
Encarsia formosa	witte vlieg	98	127.000	98	192.000
Phytoseiulus	kassint	0	0	75	16.000
Dacnusa+Diglyphus	mineervlieg	60	1.841	0	0
Aphelinus, Aphidius, Aphidoletes	luizen	33	2.688	89	19.190
Macrolophus	witte vlieg	60	5.100	9	32
Orius	trips	0	0	23	884

Bron: Registratie DART-project.

worden toegepast. Vooral de bestrijding van witte vlieg en mineervlieg wordt bij de tomatenteelt biologisch aangepakt.

Gerekend over het totale areaal glasgroente werd in 1994 per hectare gewas (en niet cultuurgrond) gemiddeld ruim 237.000 stuks Amblyseius (vooral tegen trips bij komkommers); bijna 18.000 Phytoseiulus (tegen kassint); ruim 39.000 Encarsia formosa (tegen witte vlieg); meer dan 1.600 Orius (tegen trips) en bijna 17.000 Aphidius en Aphidoletes (tegen luizen) uitgezet (tabel C.11). Van Dacnusa en Dyglyphus, die vooral op tomatenbedrijven tegen mineervlieg worden gebruikt, zijn landelijk ongeveer 640 stuks per hectare glasgroente toegepast. De totale kosten van biologische bestrijding op glasgroentebedrijven belopen gemiddeld 3.729 gulden per hectare gewas. Bij de glasbloemen zijn de aantallen en de kosten veel geringer. Maar met name bij de snijbloementeleit vindt ook een flinke uitbreiding plaats, doordat jaarlijks bijna een verdubbeling optreedt.

In tabel C.9 is de spreiding van de kosten voor biologische bestrijding weergegeven. Op de 20% glasgroentebedrijven met het hoogste gebruik bedragen de kosten van biologische gewasbescherming per hectare cultuurgrond gemiddeld 7.674 gulden en bij ongeveer kwart van de bedrijven wordt geen biologische bestrijding toegepast. Bij de glasbloemen vindt biologische bestrijding nog vrijwel uitsluitend plaats bij een select groepje van ongeveer 20% van de bedrijven en dat gebeurt op een veel lager niveau dan bij de glasgroente. De kosten in de hoogste gebruiksgroep zijn veel lager dan bij de glasgroente.

Tabel C.10 geeft aan dat bij de glasgroentebedrijven de kosten van biologische bestrijding gemiddeld 597 gulden per 100.000 gulden opbrengsten bedragen. Dat is een daling van ongeveer 25% in twee jaar, wat vooral wordt veroorzaakt door het goedkoper worden van biologische bestrijders.

4.8 Langjarige ontwikkeling

In tabel 4.10 is voor de akkerbouwbedrijven naar regio voor enkele jaren het gebruik weergegeven opgesplitst naar (Nefyto-)middelengroep. De andere bedrijfstypen zijn niet verder gespecificeerd. Tussen 1990/91 en 1994/95 daal-

Tabel 4.10 Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen naar Nefyto-indeling (kg werkzame stof/ha)

	Insec- tici- den	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nemati- ciden	Hulp- stof- fen	Overig	Totaal werk. stof	Totaal kosten
Akkerbouwbedrij- ven naar regio									
Noordelijk klei									
1990/91	0,5	4,0	3,9	0,2	5,9	0,5	0,0	15,0	549
1992/93	0,4	3,0	3,5	0,3	1,4	0,5	0,0	9,1	561
1994/95	0,3	3,4	2,8	0,2	0,1	1,0	0,0	7,8	549
Centraal kleigebied									
1990/91	0,7	5,9	4,4	0,3	9,1	0,8	0,0	21,1	629
1992/93	0,5	5,9	3,3	0,2	3,9	0,6	0,1	14,5	673
1994/95	0,3	5,0	3,2	0,2	1,1	1,4	0,0	11,2	691
Zuidw. kleigebied									
1990/91	0,4	3,9	4,0	0,3	3,7	0,6	0,2	13,2	477
1992/93	0,5	4,7	3,9	0,3	1,2	0,4	0,0	11,0	536
1994/95	0,3	3,5	3,3	0,3	0,1	0,6	0,0	8,1	492
Veenkoloniën									
1990/91	0,5	6,3	3,3	0,0	41,7	1,2	0,0	53,0	630
1992/93	0,2	4,2	2,2	0,0	34,2	1,4	0,0	42,2	624
1994/95	0,1	4,9	2,1	0,0	8,2	1,6	0,0	16,9	610
Akkerbouwbedrijven									
1990/91	0,5	4,9	4,0	0,2	13,5	0,8	0,0	23,9	553
1991/92	0,4	4,8	3,6	0,2	11,6	0,7	0,1	21,4	557
1992/93	0,4	4,6	3,2	0,2	8,9	0,8	0,0	18,1	579
1993/94	0,3	4,1	2,8	0,2	7,5	1,5	0,0	16,4	584
1994/95	0,3	3,9	2,9	0,2	2,4	1,1	0,0	10,8	560
Graasdierbedrijven									
1991/92	0,1	0,3	0,6	0,0	0,0	0,4	0,0	1,4	58
1992/93	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0	0,4	0,0	1,1	54
1993/94	0,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,3	0,1	1,0	51
1994/95	0,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,3	0,0	0,9	45
Tuinbouwbedrijven									
1992/93	3,0	18,7	3,6	0,6	15,0	3,8	5,2	50,0	2.743
1993/94	2,7	21,8	3,8	0,5	17,0	9,6	6,1	61,5	2.935
1994/95	2,7	21,9	3,9	0,6	14,2	8,4	8,9	60,7	2.785
Land- en tuinbouw- bedrijven									
1992/93	0,3	2,3	1,6	0,1	3,7	0,7	0,1	8,8	332
1993/94	0,2	2,4	1,5	0,1	3,2	1,1	0,2	8,7	349
1994/95	0,2	2,1	1,4	0,1	1,3	0,9	0,4	6,4	319

de op de akkerbouwbedrijven het gebruik in kg werkzame stof per hectare met 50%. Deze daling werd voor bijna 90% veroorzaakt door een verminderde inzet van nematiciden. In de Veenkoloniën daalde het gebruik met ruim 33 kg per hectare cultuurgrond (-80%).

De totale inzet van de herbiciden in de akkerbouw nam tussen 1990/91 en 1994/95 met ruim een kwart af en de fungiciden met 20%. In de Veenkoloniën is de inzet van gewasbeschermingsmiddelen het grootst, maar in het Centraal kleigebied zijn de kosten hoger doordat herbiciden en insecticiden duurder zijn dan de nematiciden.

Op de graasdierbedrijven vindt een lichte reductie plaats. Vanwege het grote areaal grasland en snijmaïs omvat een daling van bijvoorbeeld 0,1 kg w.s per hectare een totale hoeveelheid van circa 120.000 kg werkzame stof; dit is ruim 1,5% van het gebruik in de akkerbouw in 1994/95. Bij de tuinbouwbedrijven vindt nauwelijks een reductie van de middeleninzet en de kosten plaats.

De kosten van gewasbeschermingsmiddelen zijn, na vier jaren te zijn gestegen, in 1994/95 gedaald onder invloed van een forse daling van de kosten van de nematiciden en in mindere mate fungiciden door een geringere inzet van beide groepen. Ook de prijzen zijn in 1994/95 iets gedaald na een drietal jaren fors te zijn gestegen.

4.9 Eens een zware gebruiker altijd een zware gebruiker?

Bij een strikt curatief gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zal de inzet van middelen sterk bepaald worden door de mate waarin plagen voorkomen. Deze veronderstelling zou betekenen dat in de tijd gezien telers het ene jaar tot de zware gebruikers van gewasbeschermingsmiddelen kunnen behoren en in het andere jaar tot de lichte gebruikers van middelen. Omgekeerd kan bij een strikt preventieve inzet van middelen (bijvoorbeeld tegen schimmels) een meer systematisch verschil tussen ondernemers in de tijd verwacht worden. Bij dit preventieve optreden zullen de telers wellicht risicomijdend zijn en een relatief hoog niveau van middelengebruik hebben. De vraag "eens een zware gebruiker altijd een zware gebruiker?" dient dan positief beantwoord te worden.

Van 32 tomatentelers die deelnemen aan het Documentatie en Analyse Refentiebedrijven Tuinbouw (DART) project zijn gegevens over het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen bekend van drie jaar (de periode 1993 tot en met 1995).

In tabel 4.11 is het gebruik in kg werkzame stof per hectare ronde tomaat weergegeven. De bedrijven zijn ingedeeld naar het gebruik in 1995. Het gebruik van reinigingsmiddelen is buiten de berekening gelaten omdat het gebruik van Formaldehyde slechts incidenteel plaatsvindt op vruchtgroentebedrijven. De gebruikte hoeveelheid van Formaldehyde in kg werkzame stof is echter dermate groot dat in dergelijke gevallen bedrijven dan in de groep met het hoogste gebruik terechtkomen.

Tabel 4.11 Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen exclusief de reinigingsmiddelen (in kg werkzame stof per hectare) op tomatenbedrijven in de periode 1993 tot en met 1995 ingedeeld naar gebruiksgroepen in 1995

Gebruiksgroep	Kalenderjaar		
	1993	1994	1995
25% met hoogste gebruik in 1995	14,9	8,6	18,0
50% met gemiddelde gebruik in 1995	8,6	7,5	7,4
25% met laagste gebruik in 1995	7,6	4,0	2,7

Uit tabel 4.11 blijkt dat er wel enig verband is tussen gebruik in 1995 en de twee daaraan voorafgaande jaren. Het gemiddelde gebruik van de groep met het hoogste gebruik in 1995 is ook in 1994 en 1993 het hoogst alhoewel de verschillen duidelijk kleiner geworden zijn. Eenzelfde verhaal geldt voor de bedrijven in de groep met het laagste gebruik in 1995. Overigens zijn de bedrijven ingedeeld op het niveau van gebruik in 1995. Dit betekent dat aan de cijfers geen conclusies ten aanzien van de spreiding in 1993 en 1994 mogen worden verbonden.

Een andere manier om aan te geven dat het gebruik in het ene jaar enig verband heeft met het andere jaar is door de bedrijven jaarlijks een rangordnummer te geven en de rangordnummer over de jaren heen te vergelijken. Uit de analyse blijkt dat respectievelijk 7 en 6 bedrijven van de 32 bedrijven meer dan 10 plaatsen veranderen in de rangorde in twee opeenvolgende jaren. Als we de rangordscores toetsen op significantie met behulp van de parametervrije toets van Friedman, dan blijkt er een significant verschil ($p < 0.01$) te bestaan tussen bedrijven in rangordscores over de drie jaren. Dit bevestigt het beeld dat de hoeveelheid gebruikte gewasbeschermingsmiddelen in belangrijke mate beïnvloed wordt door het bedrijf en/of de ondernemer. De conclusie kan getrokken worden dat "zware gebruikers" altijd "zware gebruikers" zijn.

Ook bij een studie onder tulpentelers (Buurma, 1996) en aardappeltelers (Janssen, 1996) blijkt dat er grote verschillen tussen bedrijven voorkomen binnen een jaar. De genoemde oorzaken voor verschillen tussen bedrijven (onder andere keuze van het type middel en het meest gevoelige cultivar of ras) wijzen op structurele verschillen tussen bedrijven.

Het feit dat er systematische verschillen tussen bedrijven in de tijd blijken te bestaan, biedt mogelijkheden om de grote verschillen tussen bedrijven terug te dringen. In de eerste plaats dient inzicht verkregen te worden in de oorzaken van deze verschillen tussen de bedrijven. Door deze oorzaken weg te nemen, zullen de verschillen kleiner worden en kan de inzet van gewasbeschermingsmiddelen worden verlaagd.

4.10 Gebruik van dichloorvos bij komkommer sterk gedaald

LEI-DLO heeft in het teeltseizoen 1988/89 voor het eerst gegevens verzameld over gewasbescherming bij komkommers. In het DART-project (Documentatie en Analyse Referentiebedrijven Tuinbouw) gebeurt dat de laatste jaren vanaf het teeltjaar 1992/93 jaarlijks. Daardoor is inzicht verkregen in de verschuivingen in het middelengebruik. In deze paragraaf worden enkele belangrijke ontwikkelingen op het gebied van gewasbescherming bij komkommers toegelicht.

Biologische bestrijding

Biologische bestrijding wordt vooral toegepast bij de vruchtgroentegewassen tomaat, paprika en komkommer. Het is vrijwel uitsluitend gericht op het handhaven van een evenwicht tussen insectenplagen en hun natuurlijke vijanden. Biologische bestrijding van schimmels is nog niet goed mogelijk en gebeurt daarom, naast sturing van het kasklimaat, met gewasbeschermingsmiddelen. Bij tomaat en paprika kan met biologische bestrijding het gebruik van insecticiden tot een minimum worden beperkt. Bij komkommers geeft biologische bestrijding nog problemen. Dat wordt veroorzaakt doordat insectenplagen (trips) en schimmelaantastingen (meeldauw) bij komkommers snel tot ontwikkeling kunnen komen. Er zijn regelmatig preventieve bespuitingen nodig tegen schimmels en deze bespuitingen kunnen bij de insecten verstoringen werken op het biologisch evenwicht.

Het handhaven van een biologisch evenwicht wordt bij komkommers vooral bemoeilijkt door de vele teeltwisselingen. De meeste komkommertelers passen drie teelten toe tijdens één teeltseizoen. Steeds opnieuw moet schoon worden begonnen en moet in de nieuwe teelt een nieuw biologisch evenwicht worden opgebouwd.

In de praktijk bouwen de meeste telers alleen tijdens de eerste teelt een breedwerkend biologisch evenwicht tegen verschillende insectenplagen op. In deze periode worden op de komkommerbedrijven vijf of zes soorten biologische bestrijders (onder andere *Amblyseius*, *Encarsia formosa*, *Phytoseiulus*, *Aphidius* en *Aphidoletes*) uitgezet. Bij de tweede en derde teelt wordt dan vaak alleen chemisch ingegrepen of richt biologische bestrijding zich op specifieke plagen (bijvoorbeeld luizen) waartegen makkelijker een biologisch evenwicht kan worden opgebouwd. Naast het uitzetten van grote aantallen biologische bestrijders zijn er bij komkommers nog veel chemische middelen nodig.

Bestrijding met chemische middelen

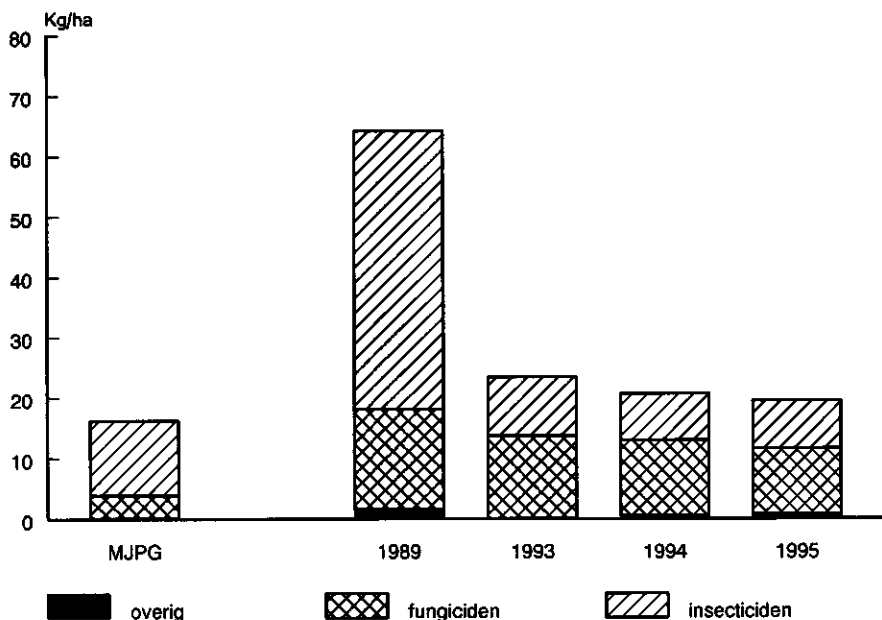
De eerste komkommerteelt start begin december. Dan worden de planten die elders zijn opgekweekt op de matten gezet. Insecticiden worden de eerste maanden nog weinig gebruikt. In januari worden, voorafgaand aan het uitzetten van biologische bestrijders, de laatste plagen nog chemisch opgeruimd. Daarna blijft de inzet van insecticiden vaak beperkt tot het (plaatselijk) bijsturen van de biologische bestrijding. Vanaf mei neemt het gebruik van che-

mische middelen flink toe. Vooral tijdens de teeltwisselingen, wanneer de kassen weer worden schoon gespoten was het middelengebruik het grootst. Tijdens het teeltseizoen 1988/89 bleek dat ongeveer 60% van het gebruik tijdens de teeltwisselingen plaatsvond. Tussen twee teelten werden soms drie of vier behandelingen met dichloorvos uitgevoerd. Dat zorgde er gelijk voor dat dichloorvos veruit het belangrijkste middel bij komkommers was.

Schimmelaantastingen worden vrijwel uitsluitend chemisch bestreden. Fungiciden worden vanaf het begin van de teelt toegepast. Veelal gebeurt dit preventief of gaan telers bij het toenemen van de infectiedruk, op een preventief spuitschema over. Het gebruik van fungiciden is 's-zomers ongeveer een factor tien hoger dan in de wintermaanden.

Recente ontwikkelingen rond het middelengebruik bij komkommers

Vanaf 1989 wordt tijdens de teeltwisselingen meer gebruik gemaakt van moderne middelen met een geringer gehalte aan werkzame stof. Daardoor is het gebruik van insecticiden afgenomen, maar ook het aandeel van de insecticiden in het totale gebruik is flink teruggelopen (zie figuur 4.1). Verwacht mag worden dat deze ontwikkeling het komende seizoen nog wordt versterkt, omdat de toepassing van dichloorvos vanaf medio 1996 niet meer is toegestaan.



Figuur 4.1 Verbruik van gewasbeschermingsmiddelen op komkommerbedrijven (in kg werkzame stof per hectare)

Komkommers werden vroeger op vochtige, broeiende strobalen geteeld. Bodemziekten gaven toen weinig problemen door het natuurlijke evenwicht in de strobalen. Sinds tien jaar worden komkommers nog uitsluitend op kunstmatig substraat geteeld. De productie is daardoor gestegen, maar ook de problemen met ziekten zijn toegenomen. Vooral de bestrijding van *pythium* vraagt nu meer aandacht. Bij de gewasbeschermingsmiddelen heeft de fungicide Previcur N (propamocarb-hydrochloride) dichloorvos, tot heden de belangrijkste insecticide, al enkele jaren van de eerste plaats verdrongen.

In figuur 4.1 zijn naast de geregistreerde gebruiken van chemische middelen ook de schattingen van MJP-G opgenomen. De schattingen van het MJP-G, die betrekking hebben op de periode 1984-1988, zijn aanzienlijk lager dan de werkelijke gebruiken in 1989. Zowel bij de insecticiden als bij de fungiciden zijn de MJP-G schattingen lager dan het geregistreerde gebruik in 1989. Sinds 1989 is het verbruik van insecticiden gedaald tot beneden de MJP-G-schatting. Bij fungiciden is dat niet het geval. Het gebruik in 1995 is zelfs nog hoger dan de schatting in het MJP-G.

4.11 Biotechnologie en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen

4.11.1 Inleiding

Een van de grote beloftes van biotechnologie is het ontwikkelen van ziekte- en plaagresistente gewassen die aanzienlijk minder chemische gewasbeschermingsmiddelen nodig hebben. Al sinds 1983, toen zowel in België als in de VS de eerste genetisch gemodificeerde planten werden ontwikkeld, roepen biotechnologen dat hun techniek een belangrijke bijdrage kan leveren aan het verminderen van milieubelasting in de land- en tuinbouw. Hoewel de afgelopen tien jaar veel is geïnvesteerd in biotechnologisch onderzoek, moet de belofte van verminderd gebruik aan gewasbeschermingsmiddelen door transgene rassen nog steeds worden ingelost.

In het begin van het biotechnologisch onderzoek lag de nadruk vooral op het verbeteren van de agronomische eigenschappen van planten. Vooral het verbeteren van de resistentie tegen plagen als insecten, virussen, bacteriën en onkruid kreeg veel aandacht. De nadruk op deze eigenschappen in het onderzoek werd ingegeven door het economisch belang van deze plagen in de landbouw en dus het economisch belang van producenten van gewasbeschermingsmiddelen. Twee toepassingen hebben daarbij de meeste aandacht gekregen: insectresistentie en herbicideresistentie.

4.11.2 De agrochemische industrie en biotechnologie

De agrochemische industrie heeft vanaf het begin grote investeringen gedaan in het plantenbiotechnologisch onderzoek. Voor deze betrokkenheid zijn verschillende verklaringen te geven, sommige vanuit de onderzoekstraditie van de agrochemische industrie, andere vanuit de veranderingen die gaande zijn in de markt voor gewasbeschermingsmiddelen. Een belangrijke overwe-

ging voor producenten van chemische gewasbeschermingsmiddelen om in het biotechnologisch onderzoek te stappen, was de mogelijkheid om op die manier via biotechnologie plantenrassen te ontwikkelen die beter resistent zijn tegen ziekten en plagen en dus minder gewasbeschermingsmiddelen vereisen. Door de steeds grotere maatschappelijke en beleidsmatige aandacht voor de milieubelastende effecten van het gebruik van chemische middelen voorzagen de producenten dat op termijn hun markt zou krimpen. Tegenover dalende (of stabiele) inkomsten uit de verkoop van chemische middelen proberen zij nieuwe inkomsten te halen uit de commercialisering van het biotechnologisch onderzoek, met name via het op de markt brengen van rassen met verhoogde ziekte- en plaagresistentie. Bijna alle grote ondernemingen in de agrochemie (tabel 4.12) hebben een eigen zaadbedrijf dat genetisch gemodificeerde rassen ontwikkelt.

Tabel 4.12 's Werelds grootste agrochemische ondernemingen (1995)

Onderneming	Omzet in miljoen US\$
1. Ciba-Geigy a)	3.284
2. Monsanto	2.472
3. Bayer	2.373
4. Zeneca	2.363
5. AgrEvo	2.344
6. DuPont	2.322
7. Rhône-Poulenc	2.068
8. DowElanco	1.962
9. American Cyanamid	1.910
10. BASF	1.450
11. Sandoz a)	1.125

a) Ciba-Geigy en Sandoz hebben in het voorjaar van 1996 aangekondigd te fuseren onder de naam Novartis.

Bron: AGROW.

Niet alleen vanwege verwachte afnemende vraag naar chemische middelen, ook vanwege de hoge kosten van het ontwikkelen en registreren van nieuwe middelen, was de agrochemische industrie op zoek naar nieuwe bronnen van inkomsten. Het vinden van nieuwe werkzame stoffen is veel moeizamer geworden. In 1960 moest men gemiddeld 3.300 stoffen onderzoeken voordat één bruikbare gevonden was, in 1990 was deze verhouding opgelopen tot 1 op de 40.000 (Hartnell, 1996: 383). Door de steeds strengere eisen betreffende toxiciteit voor mens en milieu is ook het testen van nieuwe middelen steeds tijdrovender en duurder geworden. In 1960 had men 4 à 5 jaar nodig voor het proces van ontdekking tot commercialisering, in 1990 was voor het gehele traject 8 tot 10 jaar nodig (Oerke et al., 1994: 54).

Vooral de producenten van herbiciden zagen in de ontwikkeling van plantenbiotechnologie nieuwe mogelijkheden voor behoud van marktaandeel

van hun middelen. In omvang zijn herbiciden de belangrijkste groep van gewasbeschermingsmiddelen. In 1991 bedroeg de totale wereldverkoop aan gewasbeschermingsmiddelen bijna US\$ 27 miljard, en daarvan bestond bijna 45% (US\$ 11,9 miljard) uit herbiciden (Oerke et al., 1994: 63). In de industrielanden is de vraag naar herbiciden het laatste decennium gestabiliseerd. Ook het aflopen van octrooien op veelgebruikte herbiciden betekent een potentieel verlies aan inkomsten. Zo is in Europa in 1991 het patent van Monsanto op glyfosaat (*Roundup*) afgelopen en zijn er in Nederland sinds 1994 verschillende middelen met glyfosaat op de markt. Deze zogenoemde generieke middelen zijn vaak goedkoper dan het merkproduct. Eén van de strategieën die producenten van herbiciden volgen is het ontwikkelen van herbicideresistente rassen.

4.11.3 Insectresistentie

Insectresistentie wordt verkregen door een gen dat codeert voor een bacterieel toxine in planten in te bouwen. De insecticidewerking van de bacterie *Bacillus thuringiensis* (Bt) is al heel lang bekend. De bacterie zelf wordt in de biologische landbouw als biologische insectenbestrijdingsmiddel, omdat het snel afbreekt in niet-toxische stoffen en dus mens-, dier- en milieuvriendelijk is. Er zijn vele verschillende Bt-toxinen, die allemaal een smal werkingspectrum hebben, dat wil zeggen werkzaam zijn tegen een specifiek en beperkt aantal insecten, vooral rupsen, kevers en muggen. Door het gen dat verantwoordelijk is voor de productie van de gifstof in planten te plaatsen verkrijgt de plant een natuurlijke insectendodende werking. De insecticidewerking is permanent, zodat insecten die van die planten eten het toxine, dat de darmen aantast, binnenkrijgen en na een paar dagen sterven door ondervoeding. Gewassen die op deze wijze insectresistent zijn gemaakt, behoeven minder chemische insectbestrijding.

Biotechnologiebedrijven en producenten van chemische gewasbeschermingsmiddelen hebben op grote schaal geïnvesteerd in de ontwikkeling van insectresistente rassen. De markt voor chemische bestrijding van insecten heeft een omvang van zo'n 5 miljard dollar. In de Amerikaanse maïssteelt wordt meer dan 1 miljard uitgegeven aan bestrijding van insecten als de Europese maïsboorder en de wortelworm. Ook de bestrijding van de Coloradokever in aardappelen vraagt in de VS aanzienlijke hoeveelheden chemische middelen.

In de VS zijn in 1995 de eerste transgene planten met insectresistentie (via het Bt-toxine) toegelaten. Ciba Seeds, het zaadbedrijf van agrochemie- en farmacieconcern Ciba Geigy heeft een insectresistent maïsras op de markt gebracht, evenals het biotechnologiebedrijf Mycogen. Monsanto heeft insectresistente aardappelen en katoen op de markt gebracht. Ook andere ondernemingen zullen binnenkort insectresistente maïsrasen op de markt brengen. Daarnaast heeft het biotechnologiebedrijf Ecogen een via genetische modificatie verbeterde biopesticide met *Bacillus thuringiensis* ontwikkeld, en goedkeuring voor introductie gekregen. In Europa heeft Ciba Seeds voorjaar 1996 een aanvraag ingediend voor marktintroductie van insectresistente maïs. Deze aanvraag is in juni 1996 afgekeurd, overigens niet vanwege de ingebouwde insect-

ticidewerking. Ook andere ondernemingen zullen de komende jaren insectresistente planterassen in Europa willen introduceren.

In Nederland is een aantal veldproeven gedaan met insectresistente aardappelen. Deze resistentie betrof de nachtvlinder (potato tuber moth) die met name in warme klimaatzones een geducht probleem kan opleveren. De larven van deze mot veroorzaken schade door zich in te graven in bladeren en poters, zowel in het veld als tijdens de bewaring. In Nederland vormt de nachtvlinder geen bedreiging, maar omdat een groot deel van de export van pootaardappelen naar het Middellandse Zeegebied gaat, bestaat er wel belangstelling bij Nederlandse kwekers voor insectresistentie. Ook bestrijding van de Colorado-kever is in Nederland geen probleem, maar toch kan insectresistentie interessant zijn in exportrassen.

Een van de grootste punten van zorg bij de introductie van rassen met insectresistentie op basis van Bt-toxinen is de snelheid waarmee insecten resistentie tegen het Bt-toxine ontwikkelen. Om deze reden worden door de betrokken ondernemingen programma's voor resistentiemanagement ontwikkeld. Een van de methoden om resistentie-ontwikkeling tegen te gaan, is het combineren, binnen één teelt, van insectresistente rassen en conventionele rassen. Daarmee staan niet alle insecten bloot aan dezelfde selectiedruk en zal resistentie-ontwikkeling in opeenvolgende generaties van insecten aanzienlijk vertraagd worden. Integratie van insectresistente rassen in geïntegreerde teelt is ook een belangrijke methode om resistentie-ontwikkeling tegen te gaan.

4.11.4 Herbicideresistentie

Via genetische modificatie is het mogelijk planten resistent te maken tegen specifieke herbiciden. De essentie van deze transgene herbicide-resistente rassen (tHRR) is dat zij in grote mate ongevoelig zijn gemaakt voor specifieke chemische onkruidbestrijdingsmiddelen. Indien zo'n gewas met het betreffende herbicide wordt gespoten, zal het onkruid gedood worden terwijl het gewas zelf niet wordt aangetast. Het belangrijkste doel van deze techniek is het kunnen gebruiken van specifieke herbiciden op gewassen waarop zij anders niet kunnen worden gebruikt.

Resistentie tegen herbiciden is niet nieuw. Integendeel, de werking van chemische onkruidbestrijding is grotendeels gebaseerd op de resistentie van planten tegen specifieke middelen. Zo kan een middel dat werkt tegen tweezaadlobbige (breedbladige) planten wel in de maisteelt gebruikt worden omdat maïs hiervoor ongevoelig is, maar kan dit middel niet in de suikerbieten-teelt worden gebruikt omdat het ook de bieten zelf zou doden. Naast de herbiciden die tegen specifieke soorten onkruiden werken - de zogenaamde selectieve middelen - is er ook een groep herbiciden die niet selectief werken, maar alle planten doden waarop het middel wordt gespoten. Dit zijn zogenaamde niet-selectieve of breedwerkende middelen. Voorbeelden van dergelijke herbiciden zijn glyfosaat (*Roundup*) en glufosinaat-ammonium (*Finale*). Deze middelen worden gebruikt buiten de gewasperiode of bij het scheuren van grasland.

Hoewel het onderzoek naar tHRR zich richt op zowel selectieve als niet-selectieve middelen, wordt de meeste energie gestopt in het ontwikkelen van

rassen die resistent zijn tegen breedwerkende middelen. Daarbij zijn glyfosaat en glufosinaat-ammonium het meest populair. Met tHRR kunnen deze niet-selectieve middelen nu ook tijdens de teelt worden gebruikt. Daarmee krijgt de teler een extra middel ter beschikking voor de bestrijding van onkruid en krijgt de producent van het betreffende herbicide een nieuwe afzetmarkt. Om economische redenen worden de eerste tHRR vooral voor de grote landbouwgewassen ontwikkeld. Op wereldschaal zijn dit sojabonen, maïs, raapzaad en katoen, voor Nederland zijn dit vooral maïs en suikerbieten. De markt voor zaden van deze gewassen is zeer omvangrijk en bovendien zijn het gewassen waarvoor de teler elk jaar nieuw zaad moet kopen (in tegenstelling tot vele granen, waarbij de teler een deel van de oogst kan achterhouden als zaad voor het volgend jaar). Op termijn zullen waarschijnlijk ook voor kleinere gewassen tHRR beschikbaar komen.

tHRR hebben zowel voor- als nadelen voor de teelt en voor het milieu. De voordelen liggen vooral op het terrein van een uitbreiding van het middelenpakket per teelt; waar voorheen de breedwerkende herbiciden niet binnen de teelt konden worden gebruikt is dat nu wel mogelijk. Met tHRR hoeft de teler niet meer preventief (voor-opkomst) te spuiten, maar kan hij wachten tot het onkruidprobleem een bepaalde schadedrempel heeft bereikt om dan curatief te spuiten. Bovendien sluit deze mogelijkheid aan bij geïntegreerde teelt, waarin meer nadruk wordt gelegd op mechanische onkruidbestrijding. Veel telers hebben moeite met de overstap naar geïntegreerde onkruidbestrijding vanwege de grotere risico's die daaraan verbonden zijn (grotere afhankelijkheid van weer en beschikbare arbeid). Met de teelt van tHRR hebben telers altijd nog een breedwerkend middel achter de hand voor noodgevallen. Tenslotte wordt meestal als voordeel genoemd de mogelijkheid huidige milieubelastende middelen te vervangen voor meer milieuvriendelijke middelen. In de maïsteelt zou dan het gebruik van bijvoorbeeld atrazine kunnen worden vervangen door glyfosaat of glufosinaat-ammonium.

Of bovengenoemde voordelen van tHRR ook gerealiseerd worden, is echter de vraag. tHRR maken onkruidbestrijding eenvoudiger. Waarom zou een teler ingewikkeld gaan doen met geïntegreerde bestrijding als hij met één middel en één of twee spuitgangen al het onkruid kan bestrijden? Een belemmering voor grootschalige introductie van geïntegreerde maïsteelt is het feit dat snijmaïs vooral op veehouderijbedrijven wordt geteeld. Veehouders laten de onkruidbestrijding meestal over aan loonbedrijven. Deze laatste hebben geen belang bij het gedetailleerd volgen van het gewas. Bovendien moeten zij vaak een groot areaal behandelen, zodat ze wel gedwongen zijn preventief te spuiten.

Een ander nadelig aspect betreft het grootschalig gebruik van een klein aantal middelen, zoals glyfosaat en glufosinaat-ammonium. Door veel gewassen tegen deze middelen resistent te maken, zullen deze middelen op veel grotere schaal ingezet gaan worden. Daarmee neemt de selectiedruk op onkruiden toe, en zullen eerder resistente onkruiden ontstaan. Een ander probleem is opslag van een gewas dat herbicideresistent is. Deze opslag is dan met het betreffende herbicide niet meer te bestrijden. De inzet van tHRR vraagt van telers een uitgekende gewas- én middelenrotatie.

Naast deze praktische problemen met tHRR worden door de tegenstanders van deze techniek nog een aantal bezwaren naar voren gebracht die de onkruidbestrijding in het algemeen betreffen. Men is bang dat met de toepassing van tHRR het gebruik van chemische middelen wordt bestendigd, terwijl men dit juist graag gereduceerd wil zien. De producenten van herbiciden hebben juist deze toepassing van biotechnologie ondersteund om meer van hun herbicide te kunnen verkopen. Waarschijnlijk zal er een grote verschuiving in de markt voor herbiciden optreden, maar geen vermindering. Met succesvolle onkruidbestrijding via tHRR zal ook het onderzoek naar niet-chemische alternatieven minder prioriteit krijgen. Een tweede bezwaar betreft de lange-termijnonzekerheid over effecten op natuur en milieu. Omdat het genetisch gemodificeerde planten betreft, met nieuwe eigenschappen, is onduidelijk wat de op de lange termijn de ecologische gevolgen zullen zijn, vooral als uitkruising van het resistentiegen met wilde verwanten plaatsvindt. Tenslotte bestaat er nog verschil van inzicht in het milieuvriendelijke karakter van de middelen waarvoor tHRR worden ontwikkeld, vooral van glyfosaat.

In het buitenland zijn in 1995 en 1996 de eerste tHRR voor commercialisering toegelaten (zie tabel 4.13). Deze tabel, maar ook de aanvragen voor toelating, maken duidelijk dat de middelen glyfosaat en glufosinaat-ammonium het belangrijkste zijn. De handelsnamen van de bijbehorende herbiciden zijn respectievelijk *Roundup* en *Liberty*. Ter onderscheiding van niet-resistente rassen worden de tHRR verkocht onder de toevoeging van respectievelijk *Roundup Ready* en *Liberty Link*. In de Europese Unie is een transgeen tabaksras met resistentie tegen een herbicide toegelaten.

In Nederlands zijn nog geen herbicideresistente rassen toegelaten. Wel zijn de sojabonen van tHRR die in de VS zijn geteeld toegelaten voor verwerking in Nederland. Hiervoor heeft het Ministerie van VWS in het voorjaar van 1996 een vergunning verleend in het kader van de Warenwetregeling Toelating Nieuwe Voedingsmiddelen. Sinds enkele jaren worden in Nederland ook veldproeven uitgevoerd met herbicideresistente planten. Het veredelingsbedrijf Van der Have, dat veruit de meeste veldproeven met transgene planten in Nederland uitvoert, heeft verscheidene veldproeven gedaan met herbicide-resistente maïs en herbicideresistente suikerbieten. Van der Have is van plan om in 1998 met glufosinaatresistente maïs op de markt te komen. Op een later tijdstip wil Van der Have ook glyfosaatresistente maïs, glufosinaatresistente suikerbiet en glyfosaatresistente suikerbiet op de markt brengen (Agrarisch Dagblad, 8/3/96). Ook AgrEvo doet sinds 1996 in Nederland praktijkproeven met glufosinaatresistente maïsplanten.

Volgens de ondernemingen die tHRR op de markt gaan brengen zal de teelt van deze gewassen naast milieuvoordelen ook economische voordelen opleveren. Het bespuitingen kan worden teruggebracht en de benodigde hoeveelheid actieve stof kan worden gereduceerd. Zo kan een teler uitkomen op lagere kosten voor chemische bestrijding. Daar staat tegenover dat waarschijnlijk een hogere prijs voor het zaad van het herbicideresistente ras moet worden betaald. In het algemeen is de inzet van tHRR bedrijfseconomisch interessant als de kosten van het resistente ras plus de kosten van onkruidbestrij-

Tabel 4.13 Overzicht van toegelaten tHRR (per 1/6/96)

Gewas	Middel	Land	Betrokken ondernemingen
Sojabonen	Glyfosaat	VS	Monsanto
Katoen	Bromoxynil	VS	Calgene/Rhône-Poulenc
Katoen	Glyfosaat	VS	Monsanto/Delta & Pineland
Maïs	Glufosinaat-ammonium	VS	AgrEvo
Koolzaad	Glyfosaat	Canada	Monsanto
Koolzaad	Imidazolinon	Canada	Pioneer Hi-bred
Koolzaad	Glufosinaat-ammonium	Canada	AgrEvo
Koolzaad	Glufosinaat-ammonium	Canada	Plant Genetic Systems (PGS)
Maïs	Imidazolinon	Canada	Pioneer Hi-bred
Sojabonen	Glyfosaat	Canada	Monsanto
Koolzaad	Glufosinaat-ammonium	EU	PGS
Tabak	Bromoxynil	EU	SEITA/Rhône-Poulenc

Bronnen: VS: The Gene Exchange, June 1996; Canada: OECD, Biotech Regulatory Developments in OECD Member Countries (op WWW); EU: informatie van het Ministerie van LNV, Directie MKG.

ding (herbiciden + arbeid + machines) lager zijn dan de kosten van conventionele rassen en bestrijdingsmethoden. Volgens medewerkers van Van der Have kan een teler van suikerbieten met de inzet van tHRR de kosten van onkruidbestrijding met zo'n twee à driehonderd gulden terugbrengen (De Laat en Van Dun, 1994: 182). Vooralsnog is geen onafhankelijk praktijkonderzoek uitgevoerd om deze gegevens te toetsen.

4.11.5 Conclusie

De belofte van biotechnologie van verminderd gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen moet nog steeds worden ingelost. Anno 1996 zijn er nog nauwelijks nieuwe rassen met verbeterde resistentie tegen ziekten en plagen op de markt. De komende jaren zal dat gaan veranderen, zodat duidelijk kan worden of er werkelijk minder gewasbeschermingsmiddelen nodig zijn. De eerste genetisch gemodificeerde rassen die grootschalig worden ingezet zijn herbicideresistent. Het doel van deze rassen is niet gebruik van minder herbiciden, maar gebruik van andere herbiciden. Dit zal tot aanzienlijke verschuivingen in de marktaandelen van de verschillende herbiciden leiden. Hoewel herbicideresistente gewassen wel de mogelijkheid bieden van verminderd herbicidegebruik, vooral in geïntegreerde teelten, moet de praktijk uitwijzen of dit milieuvoordeel werkelijk wordt gerealiseerd.

5. WATER EN VERDROGING

5.1 Inleiding

De beschikking over water wordt gezien als een mensenrecht. Voor miljoenen mensen betekent het tekort aan kwalitatief goed water epidemieën en honger (IRC International Water and Sanitation Centre, 1995a). Een in 1992 gehouden conferentie van de Verenigde Naties over milieu en ontwikkeling leidde tot een actieplan waarin gesteld werd dat water en volksgezondheid van levensbelang zijn voor een menswaardige en economische ontwikkeling en dat voorts het beheer van waterbronnen op een duurzame manier zou moeten gebeuren. Deze conferentie kreeg een vervolg in Noordwijk waar een internationale ministeriële conferentie werd gehouden over drinkwater en volksgezondheid. De problematiek is niet een nationale aangelegenheid maar een internationaal probleem en moet in die context worden aangepakt. Een probleem van overheden is hoe een prijs te stellen voor water en watervoorzieningen. In veel landen zijn de prijzen van water laag, terwijl er qua vervuiling voor een behoorlijk aantal stoffen grenzen worden overschreden (IRC International Water and Sanitation Centre, 1995b).

In dit hoofdstuk ligt de nadruk op het gebruik van water door de landbouw en op de mogelijke effecten van beregening op de graslandopbrengst. Een overzicht wordt gegeven van het overheidsbeleid (paragraaf 5.2) en van de langjarige ontwikkeling in watergebruik door de land en tuinbouw (paragraaf 5.3). Daarnaast wordt in paragraaf 5.4 aandacht besteed aan de invloed van beregening op de graslandopbrengsten van graasdierbedrijven.

5.2 Nationaal overheidsbeleid

Het waterbeleid van de nationale overheid richt zich met betrekking tot de landbouw op diverse thema's. Zo hebben de verdrogingsproblematiek en de stimulering van vermindering van de (zoet)waterbehoefte de aandacht, maar daarnaast is het beleid ook gericht op het terugdringen van verontreiniging en op de sanering van waterbodems (MLNV, 1995).

Het areaal natuurgebied met verdroogde delen is op dit moment naar schatting gelijk aan de situatie in 1985. De verdroogde delen van het areaal met als hoofdfunctie natuur omvatten in totaal 305.000 ha. Het areaal met nevenfunctie natuur dat verdroogde delen bevat, bedraagt 225.000 ha. Onder 'verdroogd gebied' wordt in dit kader volgens het Tweede Nationaal Milieubeleidsplan een gebied verstaan waaraan een natuurfunctie is toegekend en waarvan de grondwaterstand onvoldoende hoog is danwel de kwel onvoldoende sterk is om bescherming van de karakteristieke grondwaterafhan-

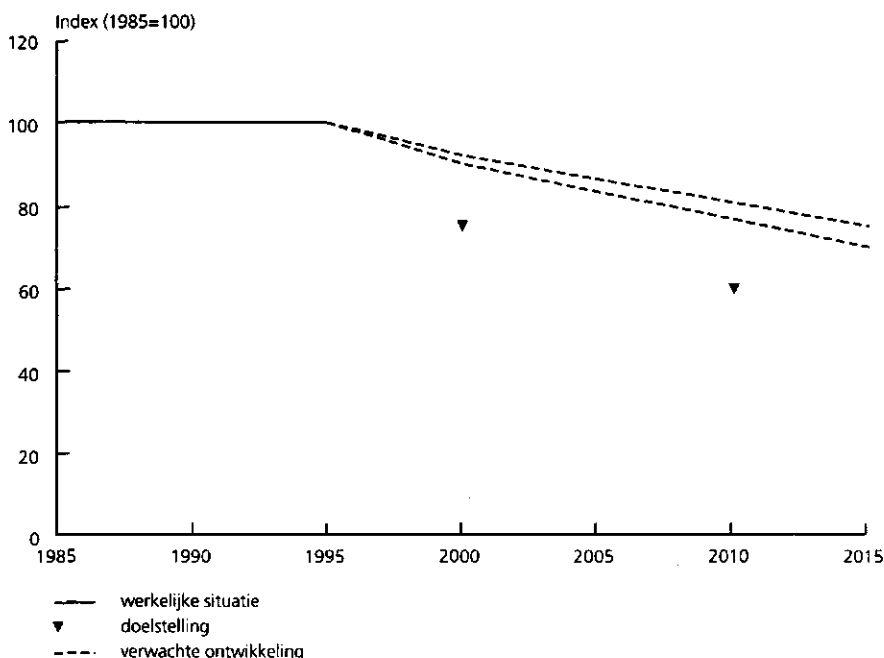
kelijke ecologische waarden te garanderen (VROM, 1994).

Verdroging wordt voor 60% veroorzaakt door waterhuishoudkundige maatregelen, 30% door grondwateronttrekking ten behoeve van de drinkwaterbereiding en 10% door overige oorzaken. De toegenomen gewasproductie wordt mede als veroorzaker van verdroging gezien (V & W, 1996). De gevolgen van verdroging uiten zich in een afnemende diversiteit van flora en fauna.

Het huidige beleid inzake de verdrogingsbestrijding is vastgelegd in zowel de derde Nota Waterhuishouding, de Evaluatie Nota Waterhuishouding als in het Nationale Milieubeleidsplan en het Natuur Beleids Plan. Meerdere ministeries zijn betrokken bij het beleid rond het thema verdroging. Het rijksbeleid omvat enkele algemene kwantitatieve doelstellingen van de verdrogingsbestrijding. Dit zijn :

- het areaal van verdroogde gebieden moet in 2000 ten opzichte van 1985 met tenminste 25% zijn afgenomen;
- in 2010 moet volgens het NMP2 het verdroogde areaal met 40% ten opzichte van de situatie in 1985 zijn afgenomen.

De uitwerking van deze beleidsdoelen in plannen van aanpak en de uitvoering daarvan is een taak van de provincies, waterschappen en gemeenten. Het rijk vervult een coördinerende en stimulerende rol.

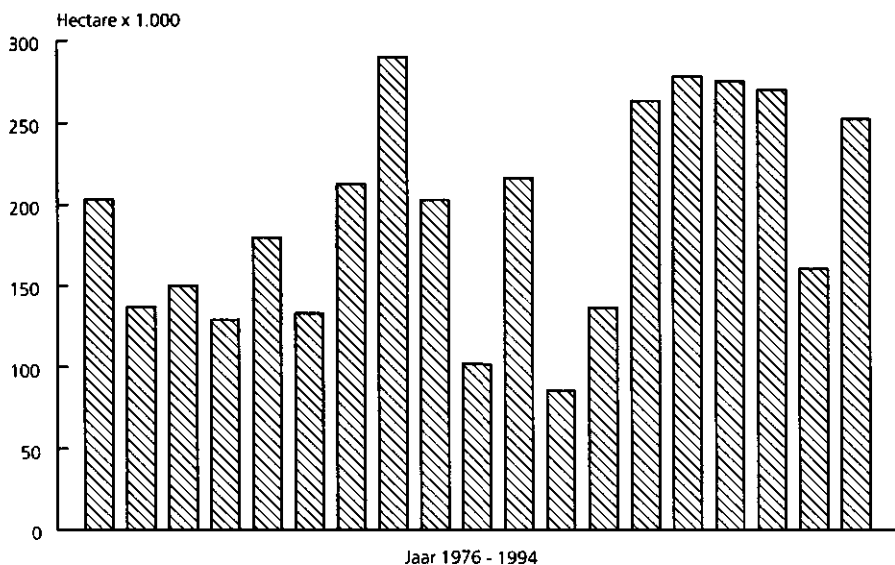


Figuur 5.1 Huidige situatie en de verwachte ontwikkeling van het verdroogde areaal in Nederland in relatie tot de doelstellingen van het overheidsbeleid (VROM, 1994)

De aanpak van de verdrogingsproblematiek is traag op gang gekomen, maar een versnelling in de uitvoering wordt verwacht. In 2000 is met de momenteel vastgestelde maatregelen 8 à 10% verbetering ten opzichte van de situatie in 1985 te verwachten. Bij verhoogde inspanningen zullen betere resultaten verkregen kunnen worden. In 2015 is een reductie van 25 à 30% haalbaar, hetgeen minder is dan de doelstelling (V & W, 1996). In figuur 5.1 zijn doelstellingen en mogelijke realisatie weergegeven. Overigens dient er bij het antiverdrogingsbeleid ook aandacht te zijn voor het effect op emissies van nutriënten.

5.3 Langjarige ontwikkeling in watergebruik door de land- en tuinbouw

Het totale areaal dat minimaal eenmaal werd beregend, lag in 1994 op het niveau van de periode 1989-1992, namelijk ruim 253.400 ha (zie figuur 5.2). In 1993 was het beregende areaal veel kleiner als gevolg van gunstiger weersomstandigheden in het groeiseizoen. Het jaar 1994 werd gekenmerkt door een droge zomer en een relatief nat najaar.



Figuur 5.2 Ontwikkeling in het beregend areaal in Nederland, 1976 - 1994 (Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO)

Het aantal landbouwbedrijven (exclusief tuinbouw) dat daadwerkelijk heeft beregend, bedroeg in 1994 bijna 18.000. Dit is iets minder dan in de droge jaren van 1989-1992 (zie tabel D.1). Het aantal bedrijven met een of meerdere beregeningsinstallaties daalde in zes jaar tijd met 10%. Deze afname komt nagenoeg overeen met de daling van het aantal landbouwbedrijven tussen 1989 en 1994 (-9%). Ook het aantal installaties daalde in diezelfde periode met ruim 8% zodat het gemiddeld aantal installaties per bedrijf licht is toegenomen. Het relatief aandeel haspelinstallaties en kabelinstallaties met vaste sproeiers in het totaal aantal beregeningsinstallaties is nog steeds stijgend.

In totaal heeft 27% van de bedrijven, vertegenwoordigd in het Bedrijven-informatienet van LEI-DLO, beregend in 1994. Meer dan de helft van deze bedrijven behoorde tot de groep graasdierbedrijven. Een groot aandeel van de groep van sterk gespecialiseerde melkveebedrijven en de gecombineerde bedrijven (bedrijven met twee of meer substantiële bedrijfstakken) past berekening toe. Overige akkerbouwbedrijven, overige graasdierbedrijven en hokdierbedrijven beregenden relatief weinig (tabel D.3).

Uit een analyse van de Landbouwtelling blijkt dat in 1995 ruim 27.000 bedrijven zouden gaan beregenen in een droge periode, tegen ruim 33.000 bedrijven in 1993. Het te beregenen areaal in een droge periode is in 1995 ruim 70.000 ha lager dan in 1993 (tabel 5.1). Graasdierbedrijven zijn verantwoordelijk voor een groot deel (ruim de helft) van het potentieel te beregenen

Tabel 5.1 Het aantal bedrijven dat zou gaan beregenen in een droge periode, het mogelijk te beregenen areaal en de verdeling van de herkomst van het water naar areaal, naar bedrijfstype, 1993 en 1995

	Akker- bouw- bedrij- ven	Tuin- bouw- bedrij- ven	Blijvende- teelt- bedrij- ven	Graas- dier- bedrij- ven	Hokdier- bedrijven	Combi- naties	Totaal
1993							
Aantal bedrijven	3.543	6.446	3.085	12.972	2.312	4.911	33.269
Areaal (ha)	77.412	27.899	12.946	213.493	12.510	57.443	401.703
Herkomst water (%) a)							
1	61	53	50	34	5	31	40
2	25	32	35	52	83	50	46
3	14	13	12	14	12	19	15
4	0	2	2	0	0	0	0
1995							
Aantal bedrijven	3.002	5.210	2.551	10.690	1.783	4.055	27.291
Areaal (ha)	56.949	26.406	10.358	176.735	10.329	48.556	329.332

a) 1 oppervlaktewater, 2 grondwater, 3 oppervlakte en grondwater, 4 andere herkomst en combinaties (exclusief 3). Deze vraag is alleen in 1993 gesteld.

Bron: Landbouwtellingen 1993 en 1995.

areaal. De verschillen in herkomst van het water tussen sectoren kunnen voor een groot deel worden verklaard uit de ligging van een bedrijf, oftewel de beschikbaarheid van oppervlaktewater in de omgeving. De kwaliteit van het oppervlaktewater zou ook een rol kunnen spelen in het gebruik ervan.

De gemiddelde vervangingswaarde van de totaal aanwezige beregningsapparatuur vertoonde in de afgelopen jaren een stijgende trend (tabel D.4). Met name in de laatste twee jaar zijn ze hard gestegen (+13%). Opgemerkt moet worden dat er ook een stijgende trend zichtbaar is in het aandeel duurdere haspelinstallaties zodat de toename van de kosten niet geheel is toe te schrijven aan prijsstijgingen van de apparatuur.

Uit het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO blijkt dat het aantal geregistreerde putten in 1994 8% groter was dan in 1993, en 11% groter dan in 1992. De stijgende kosten voor leidingwater waaronder de invoering van de grondwaterbelasting, kunnen er toe hebben bijgedragen dat meer landbouwers een eigen put laten slaan. Berekeningen tonen aan dat in sommige gebieden het economisch interessant is om in eigen bronwater te voorzien (Bodde, 1996). Vooral daar waar leidingwater duur is, met name in het westen van Nederland, hoeft de gemiddelde afname van het leidingwaternet niet groot te zijn om de jaarlijkse kosten van een eigen bron terug te verdienen.

Ruim 9.200 tuinbouwbedrijven gebruiken samen 17,5 miljoen m³ leidingwater. Daarentegen is er op bijna 4.000 tuinbouwbedrijven geen gebruik van leidingwater geregistreerd. Op landbouwbedrijven werd in 1994 69,2 miljoen m³ watergebruik vastgesteld op ruim 59.700 bedrijven, terwijl 6.400 bedrijven geen onttrekking van leidingwater opgaven. In de tuinbouw is het percentage van de bedrijven dat onafhankelijk is van het leidingwaternet, groter dan op landbouwbedrijven (30% in de tuinbouw tegen 10% in de landbouw). Het totale gebruik van leidingwater in de land- en tuinbouw is groter dan de hiervoor beschreven 87 miljoen m³ omdat het waarnemingsveld van het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO niet de gehele land- en tuinbouw omvat. Brouwer (1992) schatte het gebruik op 100 miljoen m³ in 1989.

Een vergelijking van het gebruik van leidingwater in 1994 ten opzichte van eerdere jaren geeft aan dat het gebruik per bedrijf daalt. In 1994 ligt het waterverbruik gemiddeld per bedrijf gemiddeld 10% lager dan in 1991. Daarnaast is zoals reeds eerder gememoreerd een dalende tendens waar te nemen in het aantal bedrijven zodat het totaal leidingwater gebruik door agrarische bedrijven in deze periode nog sterker zal zijn afgenomen. In de tuinbouwsectoren is de daling in de periode 1991-1994 groter geweest dan in de landbouwsectoren. Dit laatste is vooral een gevolg van de vermindering in het watergebruik bij glasgroentebedrijven met $\pm 40\%$ (tabel D.5).

Grote gebruikers van leidingwater zijn hokdier-, glasgroente-, en champignonbedrijven. Het leidingwater wordt gebruikt voor drenking van vee en voor bevloeiing. Akkerbouwbedrijven en boomkwekerijen daarentegen gebruiken relatief geringe hoeveelheden.

De spreiding in het gebruik en de kosten van leidingwater per bedrijfstype is groot (zie tabellen D.6 en D.7). Binnen een bedrijfstype kan de spreiding in het watergebruik verklaard worden uit de omvang van het bedrijf, de beschikbaarheid van oppervlaktewater en de aanwezigheid op tuinbouwbedrij-

ven van een bassin voor regenwater. Ook de prijs van leidingwater speelt hierbij een rol, want de prijs van water stijgt. De waterleidingbedrijven zullen de steeds toenemende zuiveringskosten doorberekenen aan hun afnemers. Het bewerken van grondwater tot leidingwater kost f 1,50 per kuub en van oppervlaktewater tot leidingwater kost f 2,50 per kuub (Anonymus, 1996). De prijs die een individuele land- of tuinbouwer betaalt voor leidingwater hangt af van het regionale waterleidingbedrijf en kan variëren tussen de f 1,21 en f 3,29 per m³ inclusief BTW (Boerderij, 1996). Gemiddeld bedroeg de prijs voor de land- en tuinbouwbedrijven in 1994 f 1,61 per m³. De afgelopen paar jaar is de prijs van leidingwater jaarlijks met ongeveer 10% gestegen. De totale lasten van leidingwater voor de land- en tuinbouwsector bedroegen in 1994 ruim 140 miljoen gulden (gebaseerd op de bedrijven in het Bedrijven-informatienet van LEI-DLO). Inclusief de niet-gerepresenteerde bedrijven in het Bedrijven-Informatienet zullen de lasten ongeveer 160 miljoen gulden bedragen. Ondanks de afname van het gebruik van leidingwater namen de lasten toe in 1994 met 23% ten opzichte van 1991.

De huidige Wet belastingen op milieugrondslag schrijft een grondwaterheffing van 0,34 gulden per m³ voor waterleidingbedrijven en f 0,17 per m³ voor overige onttrekkers voor met ingang van 1995. Deze heffing wordt doorberekend aan de afnemer in de nota van het waterleidingbedrijf. Het totale heffingsbedrag voor land- en tuinbouw zou, verondersteld dat het gebruik in 1995 gelijk is aan 1994 (100 miljoen m³), ongeveer 34 miljoen gulden bedragen. Daarnaast betaalt de sector ook een heffing voor onttrekking uit eigen bronnen. Een aantal vrijstellingen specifiek voor de land- en tuinbouw, zorgt ervoor dat slechts een gering percentage van het totaal aantal bedrijven deze heffing moet betalen (Dijk et al., 1994). De verlaging van de grens waaronder vrijstelling wordt verleend, van 100.000 m³ per bedrijf naar 40.000 m³ in 1997, zal waarschijnlijk gepaard gaan met grotere uitvoeringstechnische problemen. Momenteel wordt een verkennende studie uitgevoerd naar de mogelijkheden van een grondwaterbelasting op basis van een forfait (Van Staalduinen et al., 1996).

5.4 Berekening op graasdierbedrijven en het effect op de kVEM-opbrengst

5.4.1 Inleiding

In droge jaren laaien de discussies over het berekenen van gewassen, mede als gevolg van provinciale beregeningsverboden, hoog op. Enerzijds is de vraag of het beregenen van gewassen economisch interessant is. Anderzijds gaat de discussie over het gebruik van laag- danwel hoogwaardig water. Beregening van grasland met grondwater wordt gezien als een laagwaardig gebruik. Of beregenen als financieel interessant beoordeeld wordt, hangt onder meer af van hoe kosten berekend worden en hoe de opbrengsten ingeschat worden. De kosten van beregenen bestaan uit variabele kosten (brandstof, energie) en vaste kosten (rente, afschrijving, onderhoud). Daartegenover staan

baten in de vorm van een hogere productie en dus lagere voeraankopen en mogelijk ook een beter gebruik van dierlijke en kunstmeststoffen. Beide effecten kunnen een bijdrage leveren aan een lager stikstofoverschot op de mineralenbalans. Dit kan leiden tot lagere heffingen en geringere mestafvoerkosten dan bij niet-beregenen het geval zou zijn. Daarnaast zijn moeilijk te waarderen baten van beregening van belang, zoals een betere kwaliteit van de grasmat en betere mogelijkheden bij (her)inzaaien. Ook spelen psychologische effecten als de gemoedsrust van de boer een rol. Bij dit laatste kan gewezen worden op het inkomensstabiliserend effect van beregening. Uit de IKC-studie "Duurzame melkveehouderij op droogtegevoelige grond" (IKC, 1995) is gebleken dat dat de spreiding in inkomen, afhankelijk van de mate van droogte, met beregening circa f 21.000 bedroeg en zonder beregening circa f 47.000.

In deze paragraaf wordt nagegaan in hoeverre de kVEM-opbrengst per ha van bedrijven die beregenen verschilt van die van bedrijven die niet beregenen. Beregening is een mogelijke oorzaak van de verschillen in kVEM-opbrengst tussen groepen van bedrijven. Maar er kunnen ook andere factoren meespelen. Factoren die te beïnvloeden zijn, hebben betrekking op bedrijfsmanagement, zoals veebezetting, graslandgebruikssysteem en bemesting. Het klimaat, regenval in het groeiseizoen en bodemkenmerken als de grondsoort, het vochtleverend vermogen van de grond, de grondwatertrap zijn voorbeelden van niet te beïnvloeden factoren. Het management op de bedrijven zal worden afgestemd op deze niet te beïnvloeden factoren. Het is van belang om niet alleen een vergelijking van de kVEM-opbrengsten tussen twee groepen bedrijven te maken maar ook te kijken naar verschillen in andere opbrengst bepalende invloeden.

Deze studie beperkt zich tot beregening op grasland omdat dit gewas het grootste beregende oppervlakte heeft, namelijk 172.000 ha in 1992 (dit is 65% van het totaal beregende areaal). Daarnaast is beregening van akkerbouw- en tuinbouwgewassen minder omstreken en in sommige gevallen zelfs onmisbaar. Het is niet de bedoeling om uitspraken te doen over de rentabiliteit van beregening op grasland omdat de uitgevoerde analyse daarvoor te beperkt is.

In paragraaf 5.4.2 wordt een overzicht gegeven van de literatuur waarin een kwantificering van de opbrengsten van beregening wordt gegeven. In paragraaf 5.4.3 worden materiaal en methode toegelicht. De resultaten worden vermeld in paragraaf 5.4.4 en het geheel wordt afgesloten met een aantal conclusies.

5.4.2 Baten van beregening uit de literatuur

In deze paragraaf wordt getracht een beeld te geven van de extra opbrengsten van grasland als gevolg van beregenen. Zowel modelresultaten als praktijkgegevens zullen aan bod komen. Daarnaast wordt ingegaan op de beweegredenen voor het beregenen van grasland.

Op proefbedrijf de Marke valt de keuze tussen beregenen of minder koeien houden uit in het voordeel van beregenen (De Vries, 1995). De opbrengsten van beregenen, zijnde extra maïs- en graslandproductie, zijn mis-

schien voldoende om de kosten van beregening te dekken. De extra graslandopbrengst zou 2.800 kg droge stof moeten zijn (bij gelijkblijvende andere kosten) om de kosten te kunnen dekken, bij een ruwvoederprijs van 0,30 gulden per kg droge stof. Belangrijker in de overweging van het al dan niet beregenen van gras- en maïsland vindt De Vries, zijn de consequenties van een lagere gras- en maïsproductie voor het mineralenoverschot en de wens om zelfvoorzienend te zijn wat betreft ruwvoeder en een deel van het krachtvoeder. De lagere ruwvoederproductie moet worden gecompenseerd door extra voeraankopen. Om deze redenen wordt beregening onmisbaar geacht (De Vries, 1995).

In een modelstudie naar de effecten van de beperking van beregening uit grondwater voor een Noord-Brabants melkveebedrijf blijkt dat het verschil in kVEM-opbrengst tussen wel of niet beregenen ongeveer 950 kVEM/ha bedraagt voor een bodem met een fijnzandig profiel (Metselaar et al., 1991). Uit deze studie blijkt niet duidelijk of de modelresultaten uitsluitend te danken zijn aan de beregening of dat er ook verschillen zijn in bijvoorbeeld de bemesting en het graslandgebruikssysteem.

Het verschil tussen de gerealiseerde nettodrogestofopbrengst en de geschatte nettodrogestofopbrengst met een goede vochtvoorziening in het groeiseizoen bedroeg op het proefbedrijf Cranendonck ongeveer 3.000 à 4.000 kg droge stof per hectare in de jaren 1993-1995 (Boxem en Philipsen, 1996). Twee systemen werden vergeleken. Het eerste systeem met een zeer hoge veebezetting per hectare grasland en een lage stikstofbemesting gaf een reductie van 4.000 kg droge stof per hectare. Het tweede systeem had in vergelijking met het eerste systeem een lagere veebezetting en een hogere stikstofgift. De totale geschatte graslandproductie onder goede vochtvoorziening was hoger, en de reductie als gevolg van vochttekort was ongeveer 3.000 kg droge stof. Gesteld wordt dat beregenen interessant is, uitgaande van 600 gulden vaste en variabele kosten (exclusief arbeid), bij een prijs van ruwvoeder vanaf 0,20 gulden per kg droge stof.

Dijk et al. (1994) geven een literatuuroverzicht van de rentabiliteit van beregening. Hieruit blijkt dat beregening op grasland omstreden is. Het Proefstation voor de Rundvee, Schapen en Paardenhouderij concludeerde zowel in 1984 als in 1988 dat beregening op grasland economisch bezien niet rendabel is. Slechts op een heel klein deel van de bedrijven - afhankelijk van type, omvang en grondsoort - zou beregening rendabel kunnen zijn. Desondanks wordt elk jaar een aanzienlijk areaal grasland, waarschijnlijk dus op vooral psychologische (gemoedsrust, onafhankelijkheid van ruwvoermarkt) en technische gronden (kwaliteit grasmat, betere mogelijkheden bij (her)inzaai), beregend.

In de publicatie van Dijk et al. (1994) wordt ook verslag gedaan van een enquête op het gebied van (grond)watergebruik en beregening. Aan de hand van stellingen is de deelnemers aan het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO gevraagd naar de motieven voor beregening. De meeste bedrijven die beregenen, vinden dit een (zeer) rendabele zaak. Dit zijn met name gespecialiseerde melkveebedrijven, akkerbouwbedrijven en bedrijven met combinaties van land- en tuinbouwgewassen. Slechts 15% van de bedrijven die beregening toepast doet dit zonder er financieel voordeel van te verwachten.

In een studie van het IKC (1995) staat de vraag centraal wat de invloed van beregening en gewaskeuze is op het arbeidsinkomen, het watergebruik en op andere milieukengetallen van melkveebedrijven op droge gronden, die moeten voldoen aan de beleidsdoelstellingen voor fosfor en stikstof. Vijf toekomstige bedrijfssystemen, die voldoen aan de nitraatnorm voor grondwater en aan fosfaatevenwichtsbemesting, zijn doorerekend voor een droog, een gemiddeld en een nat jaar. Op twee van deze vijf systemen is beregening toegepast.

De grasproductie blijkt volgens deze studie afhankelijk te zijn van het bodemtype, de grondwatertrap, het toegepaste graslandgebruikssysteem, de veebezetting en het stikstofregime. Per jaar wordt rekening gehouden met een van het vochttekort afhankelijk oogstverlies. In een zeer droog jaar is opbrengstderving 43%, wat overeenkomt met een vermindering in de brutoproductie van ongeveer 5.800 kg droge stof. In een gemiddeld jaar is de reductie in brutograslandopbrengst 21% (2.800 kg ds). Beregening heft een deel van het vochttekort op en zodoende wordt het oogstverlies lager. In een zeer droog jaar zou de schade met behulp van beregening slechts 4% bedragen en in een gemiddeld jaar 1%. Het verschil in brutoproductie tussen wel of niet beregenen is, theoretisch gezien, in een droog jaar ruim 5.200 kg droge stof en in een gemiddeld jaar 2.700 kg droge stof. In de betreffende studie is met een verschil in nettoproductie gerekend van 2.000-4.200 kg droge stof per hectare vanwege de aanpassingen in het management (stikstofgift, beweidingssysteem, verliezen).

In Aarts en Grashoff (1993) is de productiviteit van gras, maïs, voederbieten, luzerne, veldbonen en graan verkend met behulp van gewasgroeimodelen. De achterliggende gedachte bij deze analyse is dat bij een geheel of gedeeltelijk beregeningsverbod het van belang is de gewaskeuze onder andere af te laten hangen van de productiviteit van verschillende gewassen onder een suboptimale vochtvoorziening. De productie van gras is afhankelijk van vocht en mineralen en bedraagt op diep ontwaterde zandgrond en optimale voorziening van voedingsstoffen en gemiddelde neerslag maximaal 12.000 tot 15.000 kg droge stof bij uitsluitend beweiding, respectievelijk, maaien van grasland. Op droogtegevoelige gronden is de maximale productie lager, namelijk 9.000 tot 10.000 kg droge stof.

Concluderend kan worden gesteld dat beregenen vaak in combinatie met andere management aanpassingen gepaard gaat. De extra opbrengsten als gevolg van beregening zijn niet altijd duidelijk in kaart te brengen. Psychologische factoren spelen ook een rol in de afweging om beregenen.

5.4.3 Materiaal en methode

In deze paragraaf wordt inzicht geboden in de verschillen in kVEM-opbrengsten per hectare tussen bedrijven die wel en bedrijven die niet beregenen. Hierbij zal een aantal al dan niet door de ondernemer te beïnvloeden factoren de revue passeren.

De gebruikte data zijn hoofdzakelijk afkomstig uit het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO. De gegevens met betrekking tot de bodem (grondsoort,

vochtleverend vermogen en grondwaterklasse) zijn afkomstig uit een bodembestand.

Uit de voederbehoefte en de aan- en verkopen van ruw- en krachtvoerders op bedrijfsniveau kan een normatieve kVEM-opbrengst per hectare worden geschat. Door deze normatieve opbrengst van twee "vergelijkbare" groepen van bedrijven, waarvan de ene groep wel en de andere niet heeft beregend, naast elkaar te leggen wordt een mogelijke indicatie van de baten van beregening verkregen.

De analyse wordt tot uitsluitend grasland op graasdierbedrijven beperkt. Wel worden verschillen tussen jaren (1992/93, 1993/94 en 1994/95) getoond.

5.4.4 Resultaten

In deze paragraaf worden de resultaten gepresenteerd van de analyse naar de verschillen in kVEM-opbrengst per hectare gras tussen enerzijds een groep bedrijven die niet heeft beregend en anderzijds een groep bedrijven die wel heeft beregend. Van de groep van bedrijven die wel heeft beregend is niet bekend welke gewassen er zijn beregend. Het aantal hectare dat is beregend, is wel bekend. Omdat de analyse zich uitsluitend beperkt tot graasdierbedrijven, en omdat op dit type bedrijven het areaal overwegend grasland is (zie tabel 5.2), zal een groot deel van de beregeningscapaciteit ingezet worden voor grasland. Naast grasland wordt ook maïs geteeld op dit type bedrijven. In toenemende mate wordt ook maïs beregend bij een vochttekort tijdens de bloeiperiode (Mandersloot en Van Dijk, 1996).

Tabel 5.2 Overzicht van bedrijfskenmerken van graasdierbedrijven in de periode 1991/92 - 1994/95

	1992/93	1993/94	1994/95
Aantal steekproefbedrijven	637	592	596
Aantal gerepresenteerde bedrijven	39.249	39.902	40.746
Gem. areaal cultuurgrond (ha)	28	28	29
Gem. areaal grasland (ha)	23	23	23
Gem. veebezetting (OKE/ha)	2,4	2,4	2,4
Gem. melkquotum/ha (kg)	10.370	10.250	9.960
Percentage "onbeperkt beweidingssysteem"	70	71	72
Gem. stikstofgift uit kunstmest op grasland (kg N/ha)	283	305	273
Gem. brutograslandopbrengst (kVEM/ha)	9.330	9.410	8.816
Percentage bedrijven dat beregent	29	18	25
Gemiddeld areaal beregend (ha)	15	13	15

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Het aantal graasdierbedrijven in 1994/95 in de steekproef (596 bedrijven) representeert ruim 40.000 bedrijven in Nederland (zie tabel 5.2). Het totale areaal op deze bedrijven is ruim 1,1 miljoen hectare, waarvan 933.000 ha grasland en 165.000 ha snijmaïs. Het totale areaal (grasland en maïsland) dat werd berekend in 1994/95 op deze bedrijven is ruim 150.000 ha. In 1992 bestond ongeveer 64% van het totale beregende areaal in Nederland (270.000 ha) uit grasland. Uitgaande van een constante verdeling van het beregende areaal over de gewassen, zou in 1994/95 ongeveer 162.000 ha grasland berekend zijn. De eerdergenoemde 150.000 ha berekend areaal op graasdierbedrijven omvat een groot deel van het totale areaal grasland dat werd berekend.

In 1992/93, 1993/94 en 1994/95 is voor respectievelijk 494, 481 en 464 bedrijven een graslandopbrengst berekend. Voor heel intensieve bedrijven en voor bedrijven met een zeer groot aandeel maïs in het totale areaal cultuurgrond is het niet mogelijk om een graslandopbrengst te berekenen. De resultaten die worden gepresenteerd vanaf tabel 5.3 zijn gebaseerd op die groep van bedrijven waarvoor dit wel mogelijk was.

De stikstofgift uit kunstmest varieert tussen de jaren van 273 tot 305 kg per ha. De variatie tussen de individuele bedrijven is aanmerkelijk groter. Het percentage bedrijven dat heeft berekend, is vooral afhankelijk van de weersomstandigheden in het groeiseizoen. Het areaal dat wordt berekend in 1993/94, een jaar waarin er relatief weinig werd berekend, is maar iets lager dan in de twee andere jaren. Blijkbaar wordt de omvang van het totale beregende areaal in Nederland meer beïnvloed door het aantal bedrijven dat berekend, dan door de omvang van het beregende areaal per bedrijf.

Wanneer er door een bedrijf gedurende een jaar meerdere graslandgebruikssystemen worden gehanteerd, is het meest voorkomende systeem beschouwd als zijnde het systeem dat op dat bedrijf voorkomt. Op ruim 70 procent van de bedrijven komt het onbeperkt weiden het meest voor.

Tabel 5.3 Verschillen in bedrijfskenmerken van graasdierbedrijven van bedrijven met en zonder berekening in de periode 1991/92-1994/95

	1992/93		1993/94		1994/95	
	niet	wel	niet	wel	niet	wel
Aantal gerepr. bedrijven	23.345	10.501	26.196	6.178	21.766	9.342
Gem. areaal cultuurgrond (ha)	30	28	29	30	31	30
Gem. areaal grasland (ha)	26	22	25	21	27	24
Gem. veebezetting (OKE/ha)	2,3	2,6	2,3	2,6	2,3	2,5
Gem. melkquotum/ha (kg)	10.590	12.160	10.910	12.370	10.920	12.090
Percentage "onbeperkt beweidingssysteem"	74	65	74	66	72	68
Gem. stikstofgift uit kunstmest op grasland (kg N/ha)	282	311	306	352	281	308
Gem. brutograslandopbr. (kVEM/ha)	9.230	9.590	9.260	10.170	8.630	9.320
% van bedrijven dat berekent	0	100	0	100	0	100
Gem. areaal berekend (ha)	0	15	0	13	0	15

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

In tabel 5.3 zijn per jaar twee groepen onderscheiden: zij die wel beregenen en zij die niet beregenen. Er is geen verschil in de gemiddelde oppervlakte cultuurgrond tussen de twee groepen. Overige structuurkenmerken vertonen wel verschil. Zo zijn er verschillen in het aandeel grasland in de totale oppervlakte, in de veebezetting, in het melkquotum per ha cultuurgrond, in de stikstofgift per ha gras en in de kVEM-opbrengst per ha grasland. Bedrijven die in de periode 1992/93 - 1994/95 hebben beregend, hebben gemiddeld genomen een groter aandeel niet-grasgewassen (voornamelijk maïs), zijn intensiever (hogere veebezetting en deels daarmee samenhangend een hoger melkquotum/ha), strooien meer kunstmest en hebben een hogere kVEM-opbrengst.

In alle drie jaren is de graslandproductie onder beregende omstandigheden hoger. Het verschil in kVEM-opbrengst tussen de twee groepen van bedrijven bedraagt 360 (1992/93) - 910 (1993/94) kVEM/ha. Omdat ongeveer de helft van het areaal cultuurgrond wordt beregend, en de opbrengsten in tabel 5.3 gemiddeldes van het areaal grasland zijn, is het verschil in kVEM-opbrengst/ha tussen een hectare wel of niet beregend 720-1.820 kVEM/ha. In vergelijking met de literatuur waarin verschillen in opbrengst 3.000-4.000 kVEM/ha (Boxem en Philipsen, 1996) en 2.000-4.200 kVEM/ha (IKC, 1995) genoemd worden, zijn de geconstateerde verschillen veel kleiner. Waarschijnlijk hebben bedrijven die beregenen, gemiddeld een lagere kVEM-opbrengst per ha bij niet-beregenen dan de bedrijven die niet beregenen (bijvoorbeeld op droogtegevoelige grond). Ook is het mogelijk dat de bedrijven niet optimaal beregenen. Op proefbedrijven zal de timing van de beregening evenals de hoeveelheid water nauwkeuriger bepaald zijn.

Daarnaast moet enige voorzichtigheid worden betracht met het toekennen van de extra opbrengst aan de beregening. Immers, de gemiddelde stikstofgift op bedrijven die hebben beregend, is 27-46 kg/ha hoger. Het IKC (1995) vermeldt een hogere stikstofgift op percelen die zijn beregend welke ligt in de orde van grootte van 20-30 kg stikstof per hectare.

Uit tabel 5.4 blijkt dat de graslandopbrengst op de sterk gespecialiseerde melkveebedrijven hoger is dan op de (minder) gespecialiseerde bedrijven. De verschillen variëren op bedrijven die niet beregenen, van 160-900 kVEM/ha. De bedrijven van NEG-type 4120 hebben ten opzichte van NEG-type 4110 een iets lagere veebezetting, 1.000-2.000 kg lager melkquotum per ha en een hogere stikstofgift op grasland (+4-21 kg/ha). Ook komt het beweidingssysteem "onbeperkt weiden" vaker voor bij gespecialiseerde melkveebedrijven. Beregening zorgt voor hogere graslandopbrengsten, maar die groepen van bedrijven die beregend hebben (zowel van type 4410 als 4120), strooien, gemiddeld genomen, ook meer stikstof per hectare. Opvallend is wel dat in alle drie de jaren het percentage bedrijven dat beregend heeft op het sterk gespecialiseerde melkveebedrijf lager is dan op het (minder) gespecialiseerde melkveebedrijf.

Een lagere graslandopbrengst in combinatie met meer beregenen en een hogere stikstofgift geeft aan dat de productie niet uitsluitend wordt beïnvloed door het management.

Tabel 5.4 Overzicht van graslandopbrengst (kVEM per hectare) bij bedrijven met en zonder berekening, ingedeeld naar bedrijfstype, jaren 1992/93-1994/95

	NEG-typing a)	
	4110	4120
1992/93		
% van de bedrijven dat beregent	28	49
Graslandopbrengst:		
- geen berekening	9.340	8.440
- met berekening	9.710	9.300
- verschil	+370	+860
1993/94		
% van de bedrijven dat beregent	19	24
Graslandopbrengst:		
- geen berekening	9.340	8.820
- met berekening	10.230	10.250
- verschil	+890	+1.430
1994/95		
% van de bedrijven dat beregent	29	36
Graslandopbrengst:		
- geen berekening	8.650	8.490
- met berekening	9.360	8.530
- verschil	+710	+40

a) Klasse 4110: sterk gespecialiseerde melkveebedrijven.

Klasse 4120: gespecialiseerde melkveebedrijven.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

De geconstateerde verschillen in kVEM-opbrengst tussen de groepen van bedrijven kunnen naast invloeden van het management, onder andere het gevolg zijn het type bedrijf, de omvang, de grondsoort, het vochtleverend vermogen van de grond, de grondwatertrap.

In de tabellen 5.5-5.7 worden de kVEM-opbrengsten en de verschillen tussen wel en geen berekening gepresenteerd van groepen van bedrijven ingedeeld naar bodemkundige kenmerken als grondwaterklasse, vochtleverend vermogen en grondsoort. De bedoeling van deze tabellen is om aan te geven wat de verschillen in kVEM-opbrengst op grasland zijn in geval er niet wordt beregend. Ook wordt een vergelijking gemaakt met de graslandopbrengst onder beregende omstandigheden, waarbij wel de opmerking moet worden gemaakt dat het verschil niet uitsluitend aan berekening kan worden toegeschreven. Zo kunnen er aanmerkelijke verschillen zijn ten aanzien van het totale management (inclusief berekening).

Tabel 5.5 geeft een overzicht van de graslandopbrengst ingedeeld naar grondwaterklasse. Naarmate de grondwaterklasse hoger is (dieper ontwaterd), is de graslandopbrengst hoger. Grondwaterklasse C en D geven de hoogste opbrengsten onder niet beregende omstandigheden, met uitzondering van

1992/93. Bovendien was de stikstofgift per hectare ook hoger op bedrijven met beter ontwaterde omstandigheden. Het percentage bedrijven dat beregend heeft, loopt op naarmate de grond beter is ontwaterd. Van alle graasdierbedrijven met grondwatertrap I, II en II* beregende slechts 6% in 1993/94 en 15% in 1994/95. Op goed ontwaterde gronden (grondwatertrap VII en VII*) werd door ruim de helft van de graasdierbedrijven in 1994/95 beregening toegepast. De graslandopbrengst en ook de stikstofgift per hectare zijn in bijna alle gevallen hoger op bedrijven die beregening toepasten. Dit gaat niet in alle gevallen op. Zo werd in 1994/95 ruim 900 kVEM/ha extra gerealiseerd op bedrijven met beregening met een iets lagere (8 kg/ha) stikstofgift.

Tabel 5.5 Overzicht van de graslandopbrengst (kVEM per hectare) bij bedrijven met en zonder beregening, ingedeeld naar grondwaterklasse, jaren 1992/93 - 1994/95

	Grondwaterklasse a)			
	A	B	C	D
1992/93				
% van de bedrijven dat beregent	9	29	34	49
Graslandopbrengst:				
- geen beregening	9.170	9.530	9.380	9.090
- met beregening	9.710	9.880	9.500	9.360
- verschil	+540	+350	+120	+270
1993/94				
% van de bedrijven dat beregent	6	15	23	34
Graslandopbrengst:				
- geen beregening	8.850	9.180	9.640	9.650
- met beregening	9.550	10.660	10.390	9.520
- verschil	+700	+1.480	+750	-130
1994/95				
% van de bedrijven dat beregent	15	26	36	54
Graslandopbrengst:				
- geen beregening	8.240	8.660	8.970	9.050
- met beregening	8.340	9.050	9.480	9.970
- verschil	+100	+390	+510	+920

a) Grondwaterklasse A: grondwatertrap I, II en II*; B: grondwatertrap III, III* en V;

C: grondwatertrap IV en VI, D: grondwatertrap VII en VII*.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO, bodembestand.

Een tweede indeling van de bedrijven met en zonder beregening is naar grondsoort. In tabel 5.6 zijn gemiddelde graslandopbrengsten weergegeven van groepen van bedrijven met en zonder beregening voor de grondsoorten zand, klei, leem en veen. De graslandopbrengst zonder beregening varieert tussen de grondsoorten, waarbij grasland op leem hogere en veengrond lagere opbrengsten dan gemiddeld geeft. De graslandopbrengsten van zand en klei

verschillen, met uitzondering van 1992, niet veel. In 1992, een droog jaar, bleef de graslandopbrengst op zandgrond achter in vergelijking met de opbrengst op andere grondsoorten. Gras op veengrond, dat vaak lager gelegen is, behaalde hoge opbrengsten in dat betreffende jaar. Het percentage van de bedrijven dat beregende is op veen en leemgrond laag of zelfs nul, terwijl op zandgrond aanzienlijk veel bedrijven beregenen, variërend van 28 (1993/94) tot 43% (1992/93). Op kleigrond zijn de percentages lager dan op zandgrond. Op de bedrijven die hebben beregend, zijn de gemiddelde graslandopbrengsten hoger. Een uitzondering betreft de bedrijven op veengrond in 1992/93, waar de graslandopbrengsten 1.150 kVEM/ha lager zijn op bedrijven met beregening, ondanks een iets hogere stikstofgift per hectare.

Beregening gaat over het algemeen samen met hogere stikstofgiften en leidt tot hogere graslandopbrengsten.

Tabel 5.6 Overzicht van de graslandopbrengst (kVEM per hectare) bij bedrijven met en zonder beregening, ingedeeld naar grondsoort, jaren 1992/93-1994/95

	Grondsoort			
	Zand	Klei	Leem	Veen
1992/93				
% van de bedrijven dat beregent	43	22	0	6
Graslandopbrengst:				
- geen beregening	8.810	9.620	10.240	9.590
- met beregening	9.820	9.600	-	8.440
- verschil	+1.010	-20	-	-1.150
1993/94				
% van de bedrijven dat beregent	28	14	0	0
Graslandopbrengst:				
- geen beregening	9.260	9.370	9.760	8.620
- met beregening	10.330	10.280	-	-
- verschil	+1.070	+910	-	-
1994/95				
% van de bedrijven dat beregent	39	30	0	12
Graslandopbrengst:				
- geen beregening	8.860	8.660	9.470	7.960
- met beregening	9.460	9.330	-	8.630
- verschil	+600	+670	-	+670

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO, bodembestand.

Een derde factor die van invloed is op de vochtvoorziening van grasland is het vochtleverend vermogen van de bodem. Het vochtleverend vermogen van de bodem wordt ingedeeld in klassen en varieert tussen de <50 mm (klasse 5: zeer gering) tot >200 mm (klasse 1: zeer groot). Alle bedrijven zijn ingedeeld in klassen en er is onderscheid gemaakt naar wel of niet beregenen. In tabel

5.7 zijn de gemiddelde kVEM-opbrengsten per groep weergegeven. De graslandopbrengst op bedrijven die niet beregenen, zijn lager naarmate het vochtleverend vermogen van de bodem geringer is. Althans, dit geldt voor 1992/93, in de andere twee jaren is dit beeld niet zichtbaar. Zo brengen in 1993/94 de klassen 2 en 4 het meeste op en in 1994/95 de klassen 2 en 3. Klasse 5 (zeer gering vochtleverend vermogen) geeft de laagste opbrengsten. Aarts en Grashoff (1993) berekenden ook hogere graslandopbrengsten (droge stof) bij een groter vochtleverend vermogen. Het aantal bedrijven dat beregend heeft, loopt op naarmate het vochtleverend vermogen geringer wordt. Voor klasse 5 geldt dat het aantal bedrijven in de steekproef van het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO gering is en daardoor kan, zoals uit de tabel 5.7 blijkt, een wisselend beeld ontstaan. Beregening in combinatie met hogere stikstofgiften geeft in het algemeen hogere opbrengsten. In de klassen met de hoogste opbrengst zonder beregening zijn ook in veel gevallen de bedrijven te vinden die met beregening de hoogste opbrengsten behalen (1992/93: klasse 1 en 2; 1993/94: 2 en 4; 1994/95: klasse 3). Er blijkt geen sprake van een afnemende meeropbrengst in graslandopbrengst. Bijvoorbeeld de bedrijven in klasse 2

Tabel 5.7 Overzicht van de graslandopbrengst (kVEM per hectare) bij bedrijven met en zonder beregening, ingedeeld naar vochtleverend vermogen van de bodem, jaren 1992/93-1994/95

	Vochtleverend vermogen				
	1	2	3	4	5
1992/93					
% van de bedrijven beregend	24	25	38	64	36
Graslandopbrengst:					
- geen beregening	9.560	9.500	8.830	8.190	7.970
- met beregening	9.800	10.350	9.610	8.630	6.690
- verschil	+240	+850	+780	+440	-1.280
1993/94					
% van de bedrijven beregend	15	14	27	47	18
Graslandopbrengst:					
- geen beregening	9.110	9.480	9.240	9.480	7.220
- met beregening	10.490	10.910	9.930	10.590	b)
- verschil	+1.380	+1.430	+690	+1.110	-
1994/95					
% van de bedrijven beregend	21	28	40	71	76
Graslandopbrengst:					
- geen beregening	8.500	8.960	8.700	7.610	b)
- met beregening	9.040	8.940	9.750	10.190	9.620
- verschil	+540	-20	+1.050	+2.580	-

a) Klasse 1: zeer groot, 2: vrij groot, 3: matig, 4: vrij gering, 5: zeer gering; b) Te weinig waarnemingen.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO, bodembestand.

(1992/93) realiseren een hoge graslandopbrengst en het verschil tussen wel of niet beregenen is ook het grootst in deze klasse in vergelijking met andere klassen. In 1993/94 worden in klasse 2 ook de hoogste opbrengsten gerealiseerd en is het verschil tussen wel of niet beregenen ook het grootst. In 1994/95 lijkt het principe van afnemende meeropbrengsten zich voor te doen, namelijk de klasse met de laagste graslandopbrengst (klasse 4) geeft het grootste verschil in graslandopbrengst tussen bedrijven die wel en bedrijven die niet beregenen. Het omgekeerde geldt voor klasse 2 van het jaar 1994/95. In deze klasse is de gerealiseerde opbrengst het hoogst, maar bedrijven die beregenen hebben een lagere opbrengst dan bedrijven die niet beregenen, ondanks een hogere stikstofgift per hectare.

5.4.5 Conclusies

In dit hoofdstuk is een analyse gedaan naar de verschillen in graslandopbrengst (in kVEM per ha) tussen bedrijven met beregening en bedrijven zonder beregening. Op basis van een kort literatuur overzicht en een analyse met behulp van het Bedrijven-Informatienet worden de resultaten gepresenteerd. Er zijn drie jaren in beschouwing genomen namelijk 1992/93, 1993/94 en 1994/95.

Uit de literatuur blijken verschillen in graslandopbrengsten tussen percelen die wel zijn beregend en die niet zijn beregend te zijn van 2.000-4.200 kVEM per hectare. Deze verschillen zijn niet uitsluitend te wijten aan het beregenen, maar ook aan andere management factoren als bemesting en beweiding.

Uit de analyse met behulp van het Bedrijven-Informatienet kan worden geconcludeerd dat de gemiddelde graslandopbrengst varieert per jaar. Andere factoren die verband kunnen houden met de opbrengst als de stikstofgift per hectare, de intensiteit (veebezetting per hectare en melkquotum per hectare), het graslandgebruikssysteem en het weer variëren ook per jaar.

De gemiddelde graslandopbrengst per hectare is hoger op die bedrijven die een betere (diepere) ontwatering en een groter vochtleverend vermogen van de bodem hebben. Sterk gespecialiseerde melkveebedrijven realiseren een hogere graslandopbrengst dan (minder) gespecialiseerde melkveebedrijven.

Bedrijven die beregenen hebben een hogere graslandopbrengst. Daarnaast hebben bedrijven die beregenen, een groter areaal niet-grasgewassen (voornamelijk maïs), een hogere intensiteit (veebezetting per hectare en melkquotum per hectare), een hogere stikstofgift per hectare en vaker een beperkt beweidingssysteem.

In deze studie zijn de factoren die van invloed kunnen zijn, afzonderlijk bekeken. Het zou beter zijn om alle van belang zijnde factoren simultaan in beschouwing te nemen door middel van variantie- of regressie-analyse.

De verschillen in graslandopbrengst als gevolg van het totale management (inclusief beregenen), bedragen ongeveer 700-1.800 kVEM/ha op basis van het Bedrijven-Informatienet. Aannemende dat de bedrijven die beregenen, zonder beregening een lagere opbrengst hebben, is de extra opbrengst hoger. De berekende verschillen zijn lager dan wat in de literatuur wordt gehanteerd.

6. MILIEU-INVESTERINGEN EN MILIEUKOSTEN IN DE LAND- EN TUINBOUW

6.1 Inleiding

In de voorafgaande hoofdstukken is per milieuthema de relatie tussen landbouw, milieu en economie beschreven. Dit hoofdstuk beoogt inzicht te bieden in de omvang van de milieu-investeringen en milieukosten in de agrarische sector. Daarbij ligt de nadruk op de thema's nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen.

In de vorige uitgave van Landbouw, Milieu en Economie (Poppe et al., 1995) is in paragraaf 6.2 uitvoerig ingegaan op de problemen bij de definitie en bepaling van milieu-investeringen en de milieukosten in de agrarische sector op basis van het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO. Voor het boekjaar 1994/95 is niet afgeweken van de daarin vermelde methodiek en uitgangspunten.

De dataverzameling is beperkt tot wat via het Bedrijven-Informatienet beschikbaar is. Dit betekent dat, in tegenstelling tot publicaties van het CBS (bijvoorbeeld Van Riessen, 1996), investeringen die niet op het primaire bedrijf worden gepleegd (centrale mestverwerking en dergelijke) buiten beschouwing zijn gelaten.

6.2 Nutriënten

In totaal is door de akkerbouw- en veehouderijbedrijven in 1994/95 voor 177 miljoen gulden geïnvesteerd in maatregelen ter vermindering van de nutriëntenproblematiek (zie tabel 6.1). Evenals voorgaande jaren is circa 90% van dit bedrag afkomstig van graasdierbedrijven. In vergelijking met het voorgaande jaar is het totale bedrag bijna 70 miljoen gulden lager in 1994/95. Dit verschil komt vrijwel volledig voor rekening van een forse daling van de investering in mestaanwendingsapparatuur (92 miljoen in 1993/94 en 39 miljoen in 1994/95). Na jaren van forse toename in investeringen in mestaanwendingsapparatuur is in 1994 een ommekeer ontstaan.

Op varkensbedrijven zijn de totale investeringen tussen 1993/94 en 1994/95 sterk gestegen, terwijl de investeringen op leghennenbedrijven een tegengestelde ontwikkeling laten zien. De respectievelijk gunstige en ongunstige opbrengstenontwikkeling in beide sectoren hebben waarschijnlijk een belangrijke rol gespeeld bij deze ontwikkeling.

Tabel 6.1 In 1994/95 gedane milieu-investeringen en hiermee samenhangende kosten in verband met de nutriëntenproblematiek (in miljoenen gulden)

Bedrijfstype	Mestopslag		Mestaanwending		Mestbanddroging		Totaal	
	invest.	kn. '94	invest.	kn. '94	invest.	kn. '94	invest.	kn. '94
Akkerbouwbedrijven	1,4	0,1	0,2	0,0	0	0	1,6	0,1
Graasdierbedrijven	120,8	8,4	34,8	2,2	0	0	155,6	10,7
Hokdierbedrijven	8,9	0,4	3,7	0,1	0	0	12,6	0,5
- w.v. varkensbedrijven	6,6	0,2	3,7	0,1	0	0	10,3	0,3
- w.v. legkippenbedrijven	1,4	0,1	0,0	0,0	0	0	1,4	0,1
Combinaties	6,5	0,4	0,4	0,0	0	0	7,0	0,5
Totaal akkerbouw- en veehouderijbedrijven	137,6	9,4	39,2	2,4	0	0	176,8	11,7

Bron: Bedrijven-informatienet van LEI-DLO.

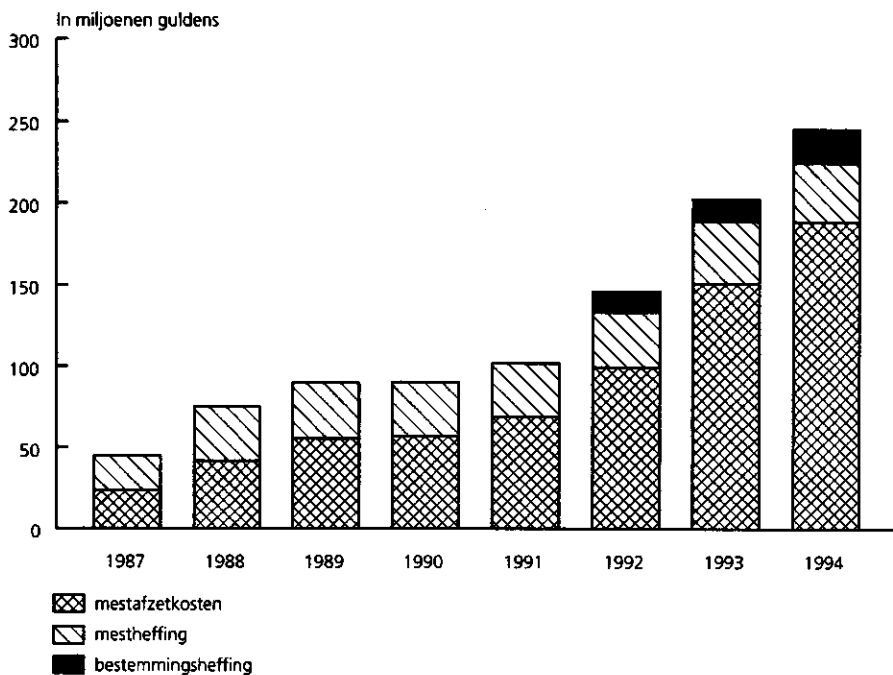
De cumulatieve investeringen van boekjaar 1989/90 en de bijbehorende kosten in verband met de nutriëntenproblematiek zijn in tabel 6.2 vermeld. De totale investeringen bedragen ruim 1,1 miljard gulden. Bijna 84% van de investeringen is verricht door graasdierbedrijven en meer dan 75% is aangewend voor de realisatie van opslag van dierlijke mest. De investering in mestaanwendingsapparatuur bedraagt tot 1995 ruim een kwart miljard gulden (23% van de totale investeringen).

Tabel 6.2 Totaal gedane milieu-investeringen (cumulatief), hiermee samenhangende kapitaalslasten en overige lasten in 1994 in verband met de nutriëntenproblematiek (in miljoenen gulden)

Bedrijfstype	Mestopslag		Mestaanwending		Mestbanddroging		Mestafzet en heffing		Totaal
	invest.	kn. '94	invest.	kn. '94	invest.	kn. '94	invest.	kn. '94	
Akkerbouwbedrijven	2,7	0,4	3,4	0,4	0	0	0,1	6,1	0,9
Graasdierbedrijven	736,3	94,1	215,7	23,1	0	0	53,5	952,1	170,7
Hokdierbedrijven	85,8	12,9	27,0	2,7	18,3	3,0	167,3	131,1	185,8
- w.v. varkensbedrijven	48,2	6,8	26,8	2,7	0	0	122,1	75,1	131,5
- w.v. legkippenbedrijven	29,4	4,2	0	0	18,3	3,0	24,3	47,7	31,5
Combinaties	37,3	5,2	13,9	0,9	0	0	24,8	51,2	31,0
Totaal akkerbouw- en veehouderijbedrijven	862,0	112,6	256,4	27,1	18,3	3,0	245,7	1.136,8	388,3

Bron: Bedrijven-informatienet van LEI-DLO.

Naast kosten van milieu-investeringen zijn er nog de jaarlijkse uitgaven ten behoeve van het nutriëntenproblematiek. Deze uitgaven bestaan uit de mestafzetkosten, de mestheffing en de bestemmingsheffing mest. In totaal bedragen ze in 1994 bijna een kwart miljard gulden en nemen daarmee ruim 63% van de totale jaarlijkse milieukosten voor hun rekening (figuur 6.1). De mestafzetkosten zijn met ruim 25% gestegen tussen 1993 en 1994 en de bestemmingsheffing met bijna 50%. De mestheffing is daarentegen afgenomen tussen beide jaren (-6%). De varkenshouderijbedrijven zijn het sterkst geconfronteerd met de stijgende kosten voor mestafzet en -heffingen. Hun uitgaven stegen in 1994 ten opzichte van 1993 van ruim 93 miljoen naar 122 miljoen gulden per jaar. Hierdoor is hun aandeel in het totaal nu opgelopen tot 50% (1993: 46%). De sterk stijgende mestafzetkosten en de teruglopende milieu-investeringen zorgen ervoor dat de mestafzetkosten en de beide heffingen een steeds groter deel van de totale milieukosten uitmaken. In 1993 was dit 60% en in 1994 is dat 63%.



Figuur 6.1 Opbouw en ontwikkeling van de mestafzetkosten en -heffingen, 1987-1994

6.3 Gewasbeschermingsmiddelen

Uiteraard bestaan de milieulasten van agrarische bedrijven niet alleen uit kosten voortkomend uit de nutriëntenproblematiek. Ook in verband met de milieubelastende werking van gewasbeschermingsmiddelen wordt er het nodige geïnvesteerd en zijn er al dan niet kwantificeerbare bijkomende kosten

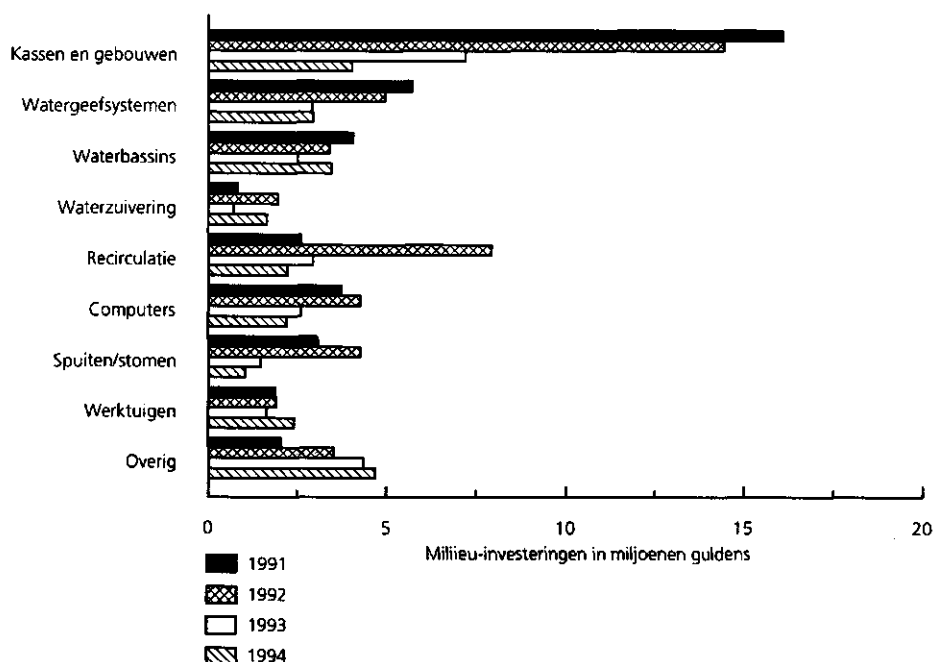
(zie Poppe et al., 1995). Met betrekking tot de akkerbouw- en veehouderijbedrijven bedroegen deze investeringen in 1994 ruim 6,8 miljoen gulden. Dit betekent een stijging met 1,6 miljoen gulden ten opzichte van 1993, maar het is nog altijd beduidend lager dan de 9,7 miljoen in 1992. De investeringen betroffen in 1994 voornamelijk schoffel- en wiedzakken en ondersteunde voorzieningen op veldspuiten. Met dit laatste worden voorzieningen als fustreiniger, spuitcomputer, luchtondersteuning en dergelijke bedoeld. De totale investeringen in het kader van het MJP-G komen voor deze groep bedrijven daarmee op bijna 31 miljoen gulden (tabel 6.3).

Tabel 6.3 Milieu-investeringen in het kader van het MJP-G en de kosten hiervan, zowel in 1994 als totaal (in miljoenen gulden)

Bedrijfstype	Milieu-investering 1994	Kapitaalslasten hiervan	Totale investeringen MJP-G	Totale kapitaalslasten
Akkerbouwsector a)	6,8	1,0	30,9	3,7
Opengrondsgroentebedrijven	0,5	0,0	2,1	0,1
Glasgroentebedrijven	7,2	0,5	51,4	4,8
Bloem(bollen)bedrijven	3,2	0,2	9,8	1,2
Glasbloemenbedrijven	12,5	0,8	66,7	4,4
Champignonbedrijven	0,7	0,0	4,1	0,1
Fruittelbedrijven	0,1	0,0	1,0	0,1
Boomkwekerijbedrijven	0,6	0,0	2,9	0,1
Nederland	31,6	2,5	168,9	14,5

a) De akkerbouwsector omvat alle teelt van akkerbouwgewassen op alle landbouwbedrijven. Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Door tuinbouwbedrijven werd er in 1994 bijna 25 miljoen gulden geïnvesteerd in milieubelastingbeperkende maatregelen in verband met het gewasbeschermingsmiddelengebruik (tabel 6.3). Dit is 1,6 miljoen minder dan in 1993. Deze daling komt geheel voor rekening van de glasgroentebedrijven (-4,4 miljoen). Op alle andere tuinbouwbedrijfstypen stegen de investeringen in het kader van het MJP-G juist. De grootste MJP-G-investeringscategorie op tuinbouwbedrijven wordt nog steeds gevormd door de kassen en gebouwen (figuur 6.2). Het deel van de investeringen dat direct met de waterkwaliteit te maken heeft (watergeefsystemen, waterbassins, waterzuivering en recirculatie), vormt echter inmiddels een veel groter deel van het totaal. Deze ontwikkeling is voor een belangrijk deel toe te schrijven aan de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO), waarvoor deze investeringen vaak verplicht zijn. Het MJP-G lift als het ware mee met de WVO.



Figuur 6.2 Opbouw en ontwikkeling van de milieu-investeringen in het kader van het MJP-G, periode 1991-1994

6.4 Wet verontreiniging oppervlaktewateren

In tabel 6.4 is te zien dat in 1994 naar schatting ruim 41 miljoen gulden in het milieu is geïnvesteerd in het kader van de WVO (geen dubbeltellingen,

Tabel 6.4 Milieu-investeringen in het kader van de WVO en de kosten hiervan, zowel in 1994 als totaal (in miljoenen guldens)

Bedrijfstype	Milieu-investering 1994	Kapitaalslasten hiervan	Totale investeringen MJP-G	Totale kapitaalslasten
Opengrondsgroentebedrijven	0,1	0,0	1,2	0,0
Glasgroentebedrijven	14,2	1,0	99,0	9,9
Bloem(bollen)bedrijven	0,0	0,0	0,3	0,0
Glasbloemenbedrijven	25,4	1,6	103,6	7,8
Champignonbedrijven	0,2	0,0	1,4	0,1
Fruitteeltbedrijven	0,0	0,0	0,0	0,0
Boomkwekerijbedrijven	1,3	0,1	3,2	0,1
Totaal tuinbouw	41,1	2,7	208,7	17,9

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

het MJP-G deel is hier buiten gelaten). In de jaren 1991 tot en met 1994 ging het in totaal om bijna 209 miljoen. De kapitaalslasten van deze investeringen bedroegen in 1994 bijna 18 miljoen gulden.

6.5 Vergelijking met modelstudie

In de studie naar lastenverlichting en lastenverzwaring in de land- en tuinbouw is een inschatting gemaakt van de totale milieu- en welzijnsinvesteringen die verricht moeten worden door de primaire land- en tuinbouwbedrijven in de periode 1990-1998 (Zaalmink et al., 1996). Uit deze berekeningen kan afgeleid worden dat de landbouwbedrijven circa 2,4 miljard en de tuinbouwbedrijven circa 1,4 miljard moeten investeren in de genoemde periode. Tabel 6.2 leert dat er ten behoeve van de nutriëntenproblematiek circa 1,1 miljard geïnvesteerd is in de landbouw. De investeringen ten behoeve van de gewasbeschermingsproblematiek worden geschat op 169 miljoen gulden (tabel 6.3) en het aan de WVO toegerekende deel van de investeringen komt op 209 miljoen gulden. Deze getallen geven aan dat er in de periode 1995-1998 (dit is de helft van de totale periode) nog ruim de helft van de investeringen gepleegd moeten gaan worden. Hierbij dienen wel een aantal kanttekeningen gemaakt te worden.

Allereerst worden de verrichte investeringen waarschijnlijk onderschat. De verrichte investeringen in dierenwelzijn ontbreken evenals de investeringen in de tuinbouw in verband met de nutriënten.

In de tweede plaats worden de te verrichten investeringen in land- en tuinbouw mogelijk iets onderschat doordat niet alle bedrijven meegenomen worden (vooral de kleinere bedrijven zijn beschouwing gelaten).

Een derde kanttekening is dat modelberekeningen vergeleken worden met werkelijke investeringen op praktijkbedrijven. Door ontwikkelingen in prijzen en/of technische ontwikkelingen kunnen snel verschillen ontstaan tussen beide getallen.

6.6 Conclusie

De afgelopen jaren is er door de primaire agrarische bedrijven heel veel geïnvesteerd ten behoeve van het milieu. Gezien de resultaten van de studie Lastenverlichting/lastenverzwaring moet er in de jaren 1995 tot en met 1998 echter nog een grotere inspanning geleverd worden dan de reeds gedane 1,5 miljard gulden. Dit zal ongetwijfeld inhouden dat ook de jaarkosten nog behoorlijk toe zullen nemen.

LITERATUUR

Aarts, H.F.M. en C. Grashoff (1993)

Voederproduktie op droogtegevoelige gronden bij beregeningsverboden; In: Keulen, H. van en F.W.T. Penning de Vries (red.) *Watervoorziening en gewasproductie*. Wageningen, CABO-DLO, Agrobiologische Thema's 8

Aendekerk Th., R. van Himste, M. Hopman, J. Janssen, J. Kodde, J. Van Paassen, D. de Ridder, H. Schoorlemmer, B. Snoek en M. Valstar (1995)

Kengetallen mineralenmanagement Akker- en Tuinbouw Versie 95.1; Den Haag, Projectgroep Mineralenboekhouding, Ministerie van LNV, Ministerie van VROM; juni 1995

Anonymus (1996)

"Water wordt kostbaar en schaars produkt"; In: Oogst-plus no 17, 26 april 1996

Baltussen, W.H.M., R. Hoste, C.H.G. Daatselaar en S.R.M. Janssens (1992)

Verschillen in mineralenoverschotten tussen bedrijven in de melkveehouderij en akkerbouw; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Onderzoekverslag 101

Bergen, C. van (1996)

Geringe kennis over bemesting dreigt tuinbouw op te breken (Vollegrondstuinbouw vertilt zich aan verliesnormen); In: Oogst, 14 juni 1996, pp. 46-47

Bodde, R. (1996)

"Een eigen bron is snel rendabel"; In: Boerderij 81- no 35 (28 mei 1996)

Boxem, Tj. en B. Philipsen (1996)

Niet beregenen droogtegevoelig grasland kost geld; In: Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, jaargang 9, nr. 2, april 1996

Brand, R.A. en A.G. Melman (1993a)

Energie-inhoudnormen voor de veehouderij, deel 1; Apeldoorn, TNO-Milieu en Energie

Brand, R.A. en A.G. Melman (1993b)

Energie-inhoudnormen voor de veehouderij, deel 2; Apeldoorn, TNO-Milieu en Energie

- Brouwer (1992)
Een verbruiksbelasting op milieugrondslag; Raming van de kosten voor land- en tuinbouw; Den Haag, LEI-DLO, Mededeling 462
- Brouwer, F.M. en S. van Berkum (1996)
CAP and environment in the European Union: Analysis of the effects of the CAP on the environment and assessment of existing environmental conditions in policy; Wageningen, Wageningen Pers
- Bruchem, C. van, J.H. Post en I.J. Terluin (red.) (1991)
Landbouw-Economisch Bericht 1991; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Periodieke Rapportage 1- 91
- Buurma, J.S. (1996)
Oorzaken van verschillen van middelenverbruik tussen bedrijven; Vuurbestrijding in tulpen; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Publicatie 4.140
- Commissie van deskundigen emissie-evaluatie MJP-G (1996)
MJP-G Emissie-evaluatie 1995; Ede, Informatie- en Kenniscentrum Landbouw
- Daatselaar, C.H.G. en P.J. Rijk (1994)
Effecten van het afnemen van melkquota bij vrije overdracht; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Mededeling 507
- Dijk, J., C. Ploeger en M.W. Hoogeveen (1994)
Grondwateronttrekking door de land- en tuinbouw; Den Haag, LEI-DLO, Publikatie 3.157
- Eerd, M.M. van (1996)
Mestproductie en mineralenuitscheiding 1995; Voorburg, CBS, Concept artikel t.b.v. CBS Milieustatistieken
- EZ (1993)
Vervolgnote Energiebesparing; Tweede Kamer, vergaderjaar 1993-1994, 23561, nr. 2
- EZ (1995)
Energiebesparingsbeleid; Brief van de minister van Economische zaken; Tweede Kamer, vergaderjaar 1994-1995, 24242, nr. 1
- Gemert, J. van (1994)
Milieu-aspecten van de potplantenteelt onder glas; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Publikatie 4.136

- Hartnell, G. (1996)
The innovation of agrochemicals: regulation and patent protection; Research policy, Vol 25, pp. 379-395
- Hellegers, P.J.G.J. (1996)
The impact of environmental policy on nitrogen balances at farm level in the European Union; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Onderzoekverslag (in voorbereiding)
- Het Financieele Dagblad (1996)
"Kabinet zet aanval in op luchtvervuiling"; Amsterdam, Het Financieele Dagblad bv., 28 augustus 1996
- Hoek, K.W. van der (red.), M.J.C. Bode, H. Booij, P.M. van Egmond, N.J.P. Hoogervorst, O.M. Knol, H.H. Luesink, D.A. Oudendag en A.W. Vermeer (1996)
Achtergronddocument landbouw bij de Nationale Milieubalans '95; uitgangspunten en berekeningen; Bilthoven, RIVM, IKC-Landbouw en LEI-DLO
- Hoop, D.W. de, C.H.G. Daatselaar, W.H.G.J. Hennen, R. Hoste, J.J.F. Wien en Verhoog, A.D. (1995)
Sociaal-economische gevolgen van de Integrale Notitie Mest- en Ammoniakbeleid; Een studie in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO)
- Hoste R., J.J.F. Wien, H. Prins en J. Buurma (1996)
Gangbaar of biologisch? Mogelijke ontwikkelingsrichtingen van landbouwbedrijven in Noord-Brabant; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Mededeling 552
- IKC (Informatie- en Kenniscentrum Veehouderij) (1995)
Duurzame melkveehouderij op droge grond; Ede, Informatie- en Kenniscentrum Veehouderij
- IKC-Landbouw (1995)
Technische Projectgroep Toelaatbaar Stikstofoverschot; Deelproject bandbreedte stikstofeindnormen 2000; Ede, Informatie- en Kenniscentrum Landbouw
- IRC International Water and Sanitation Centre (1995a)
Water and sanitation for all: a world priority; Part 1: A developing crisis; Den Haag, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

- IRC International Water and Sanitation Centre (1995b)
Water and sanitation for all: a world priority; Part 3: No more business as usual; Den Haag, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
- Janssen, H. (1996)
Oorzaken van verschillen in middelenverbruik tussen bedrijven; Phytophthora investans in aardappelen; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Publicatie 3.162
- Klein, M.H.J., H.M. Beije, A. Bleeker, J.W. Erisman, H.H. Luesink, D.A. Oudendag en L. Lekkerkerk (1996)
De effecten van de Integrale Notitie Mest- en Ammoniakbeleid op de ammoniakproblematiek in relatie tot natuur en bos in de ecologische hoofdstructuur; Wageningen, IKC Natuurbeheer
- KNMI (1989-1995)
Maandoverzicht van het weer in Nederland; De Bilt, KNMI
- Laat, A.A.M. de, en C.M.P. van Dun (1994)
Inbouw van herbicide-resistentiegenen in gewassen; overwegingen van een verdelingsbedrijf; Gewasbescherming, jaargang 25, nr. 5, pp. 179-183
- Leneman, H., E.R. Boons-Prins, M.W. Hoogeveen, J. Dijk en H.F.M. Aarts (1996)
Stofstromen in de Nederlandse landbouw Deel 2; nutriëntenstromen in de zandgebieden; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Onderzoekverslag in voorbereiding
- Luesink, H.H. (1993)
Verkenning infrastructurele voorzieningen in 2000 voor mestafzet; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Onderzoekverslag 103
- Luesink, H.H. en M.Q. van der Veen (1989)
Twee modellen voor de economische evaluatie van de mestproblematiek; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut; Onderzoekverslag 47
- Mandersloot, F en W. van Dijk (1996)
Mais telen? Waarom wel, waarom niet?; In: Praktijkonderzoek 96-2, Proefstation voor de Rundvee, Schapen en Paardenhouderij (PR), pp. 15-17
- MLNV (1995)
LNV en water: van overzicht tot inzicht; Den Haag, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij

- Melman, A.G., H. Schiphouwer en L.J.A.M. Hendriksen (1994a)
Energie-inhoudnormen voor de akker- en tuinbouw, deel 1; Apeldoorn, TNO-Milieu en Energie
- Melman, A.G., H. Schiphouwer en L.J.A.M. Hendriksen (1994b)
Energie-inhoudnormen voor de akker- en tuinbouw, deel 2; Apeldoorn, TNO-Milieu en Energie
- Metselaar, K., P.T.J. van Bakel, P. Kabat en J.M.P.M. Peerboom (1991)
Modelstudie naar de effecten van de beperking van beregening uit grondwater voor een Noordbrabants melkveebedrijf; Wageningen, Staring Centrum, Rapport 127
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (MLNV/VROM) (1995)
Integrale Notitie Mest- en Ammoniakbeleid; Den Haag
- MJA-glastuinbouw (1992)
Meerjarenafpraak tussen Nederlandse glastuinbouwsector en de Staat vertegenwoordigd door de Ministers van Economische Zaken en Landbouw, Natuurbeheer en Visserij over verbetering van de energie-efficiëntie; Aalsmeer, LNV, EZ en Landbouwschap
- MJP-G (1991)
Meerjarenplan gewasbescherming; Regeringsbeslissing, Tweede Kamer der Staten-Generaal, vergaderjaar 1990-1991 21.677 nrs. 3-4; Den Haag, SDU
- Mulder, M. en K.J. Poppe (red.) (1993)
Landbouw, Milieu en Economie; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Periodieke Rapportage 68-89
- Oerke, E.C., H.W. Dehne, F. Schönbeck, A. Weber (1994)
Crop production and crop protection; Estimated losses in major food and cash crops; Amsterdam, Elsevier Publishing Company
- PD (1995)
Stand van zaken uitvoering meerjarenplan gewasbescherming in de praktijk 1994; Wageningen, Plantenziektenkundige Dienst
- Poppe, K.J., F.M. Brouwer, J.P.P.J. Welten en J.H.M. Wijnands (1994)
Landbouw, Milieu en Economie, editie 1994; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), Periodieke Rapportage 68-92
- Poppe, K.J., F.M. Brouwer, J.P.P.J. Welten en J.H.M. Wijnands (red.) (1995)
Landbouw, Milieu en Economie, editie 1995; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Periodieke Rapportage 68-93

- Riessen, J.H. van (1996)
Milieukosten van de landbouw 1993 en 1994; In: CBS-kwartaalbericht Milieustatistiek; Voorburg, Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), 1996 nr 3
- RIVM (1995)
Achtergronden bij: Milieubalans 95; Bilthoven, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)
- RIVM (1996)
Milieubalans 96; Alphen aan de Rijn, Samson H.D. Tjeenk Willink bv
- Roeterdink, H.W., J.J. Haaksma en S. Zwanepol (samenstelling en productie) (1993)
Kwantitatieve Informatie voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond 1993-1994; Lelystad, Informatie en Kenniscentrum voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond en Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond; september 1993; Publicatie nr. 69
- SLM (1994)
Mestafzet van kps in 1993 opnieuw toegenomen; Nijkerk, Stichting Landelijke Mestbank, Mest in balans, 1994 (1)
- SLM (1995)
Eindrapportage bemonstering en analyse van dierlijke mest; Nijkerk, Projectgroep bemonstering en analyse
- Staalduinen, L.C. van, M.W. Hoogeveen, C. Ploeger en J.Dijk (1996)
Heffing van grondwaterbelasting via een forfait. Een onderzoek naar de mogelijkheden voor de land- en tuinbouw; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), Publicatie 3.163
- Stuurgroep Meerjarenafspraak Energie Glastuinbouw (1996)
Glasiuinbouw haalt tussendoelstelling Meerjarenafspraak; In: Nieuwsflits nr. 7, juli 1996
- TK (Tweede Kamer der Staten-Generaal) (1994)
Milieuprogramma 1995-1998; Vergaderjaar 1994-1995, 23905 nr. 1; Den Haag
- Uenk, J.H. (1991)
Droge stofgehalte van drijfmest stijgt nog steeds; Nijkerk, Stichting Landelijke Mestbank, Persbericht 26/6545

- Uenk, J.H. (1996)
Persoonlijke mededelingen: Aan en afvoer van dierlijke mest in 1994 (concept); Nijkerk, Stichting Landelijke Mestbank
- Velden, N.J.A. van der, B.J. van der Sluis en A.P. Verhaegh (1996)
Energie in de glastuinbouw van Nederland: Ontwikkelingen in de sector en op de bedrijven t/m 1994; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Periodieke Rapportage 39-93
- Venema, G.S., J.A. Boone, W.H. van Everdingen, J.H. Jager, en J.H. Wisman (1996)
Bedrijfsuitkomsten en financiële positie (BEF); samenvattend overzicht van landbouwbedrijven tot en met 1994/95; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Periodieke Rapportage 13-94/95
- Vernooy, C.J.M. (1992)
Op weg naar een schonere glastuinbouw 1: Het verbruik van water en meststoffen op praktijkbedrijven; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Publikatie 4.131
- V & W (1996)
Watersysteemverkenningen deelrapport 1; Diagnose
- Vries, C. de (1995)
Beregenen of koeien opruimen; In: Oogst 43, 20 oktober 1995
- VROM (1994)
Nationaal Milieubeleidsplan 2, Milieu als maatstaf; Den Haag, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
- Zaalmink et al. (1996)
Lastenverlichting en lastenverzwaring in de land- en tuinbouw in de periode 1990-1998; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO) Mededeling 564

DEEL II STATISTISCHE ACHTERGROND

ALGEMENE TOELICHTING BIJ DE BRONNEN VAN HET CIJFERMATERIAAL

Het tweede deel van het rapport bestaat uit een groot aantal statistische tabellen. Deze set bestaat vrijwel uitsluitend uit tabellen die niet elders (bijvoorbeeld door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)) zijn gepubliceerd. Het datamateriaal is voornamelijk ontleend aan het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO en/of aan de CBS-Meitelling. Deze bronnen worden hieronder toegelicht.

Aan het eind van dit statistisch deel is een nadere toelichting gegeven op de definities en rekenregels die bij het opstellen van de tabellen zijn gehanteerd.

De tabellen zijn gegroepeerd in vijf onderdelen: Energie, Nutriënten, Gewasbeschermingsmiddelen, Verdroging en Zware metalen. De tabellen vertonen desalniettemin zoveel mogelijk gelijkenis. De opgenomen tabellen vertonen door de jaren heen een belangrijke mate van overeenkomst en worden zoveel mogelijk in dezelfde volgorde opgenomen. Bij de technische toelichting is een schakelschema opgenomen dat de samenhang tussen de tabellen uit deze PR en die van vorig jaar beschrijft.

Meitelling

De twee belangrijkste bronnen voor de in dit rapport opgenomen tabellen zijn de CBS-Meitelling en het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO. De Meitelling is een telling van alle land- en tuinbouwbedrijven die jaarlijks door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) wordt gehouden en door het CBS wordt bewerkt tot statistische informatie. De Landbouwtelling omvat alle bedrijven groter dan 3 nge 1). De tabellen F.1 tot en met F.3 geven enkele kerncijfers uit de Meitelling weer. LEI-DLO beschikt over een databank waarin de gegevens van de individuele bedrijven uit de telling zijn opgenomen.

Bedrijven-Informatienet

Het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO is een steekproef van circa 1.500 land- en tuinbouwbedrijven uit de Meitelling, waarvan vervolgens door LEI-DLO een uitgebreide boekhouding wordt bijgehouden. Het waarnemingsveld van het Bedrijven-Informatienet beslaat niet de gehele Nederlandse landbouw: voor bedrijven kleiner dan 16 nge (akkerbouw- en veehouderijbedrijven:

1) Deze grens komt overeen met 27 ha winter tarwe, respectievelijk 3 ha snijmaïs respectievelijk 3,2 melkkoeien.

20 nge) is de steekproef niet representatief (zie tabel F.4). In alle tabellen in dit rapport die als bron het Bedrijven-Informatienet vermelden, hebben de cijfers betrekking op de gerepresenteerde bedrijven en hun productie. Er zijn daarbij geen schattingen gemaakt voor de niet-vertegenwoordigde bedrijven. Cijfers mogen ook niet worden vermenigvuldigd met het totaal aantal bedrijven in Nederland omdat de niet gerepresenteerde bedrijven maar een klein deel van de productie realiseren.

Het Bedrijven-Informatienet levert niet alleen van elk steekproefbedrijf een uitgebreide bedrijfseconomische jaarrekening op, maar ook een groot aantal (milieu-)technische gegevens. De beschikbaarheid van technische gegevens (en met name hoeveelheden) maakt het mogelijk om uit de resultatenrekeningen van de steekproefbedrijven kengetallen over efficiency en productiviteit te berekenen. Met energie als voorbeeld kunnen deze begrippen als volgt worden toegelicht: de energie-intensiteit geeft aan hoe belangrijk de energie in het productieproces is. Dat wordt berekend door de energiekosten uit te drukken in een percentage van de totale productiekosten. De ontwikkeling van de energie-efficiency geeft weer hoe het volume (de hoeveelheid) van de verbruikte energie zich ontwikkelt ten opzichte van het volume van de totale opbrengsten (de productie). Bij een verbetering van de energie-efficiency is dus minder energie per eenheid product nodig. Bij de energieproductiviteit staat de vraag centraal hoeveel toegevoegde waarde er met de aangewende energie wordt gerealiseerd. Dit analoog aan de arbeidsproductiviteit. De ontwikkeling van de energieproductiviteit wordt berekend door de ontwikkeling van het volume van de netto toegevoegde waarde te delen op de ontwikkeling in het volume van de energie.

Voor een uitgebreide toelichting op de bedrijfseconomische begrippen in het wordt verwezen naar de Publicatie "LEI-boekhoudnet van A tot Z" (Poppe, 1993), waarin ook wordt ingegaan op de wijze van gegevensverzameling en de beschikbare publicaties. Hier wordt volstaan met enkele inleidende opmerkingen.

Gegevens over productiekosten, netto toegevoegde waarde en gezinsinkomen uit bedrijf zijn ontleend aan de resultatenrekeningen van de afzonderlijke boekhoudbedrijven. Voor akkerbouw- en veehouderijbedrijven hebben die betrekking op het boekjaar 1 mei - 30 april. Bij de tuinbouwbedrijven valt het boekjaar samen met het kalenderjaar, behalve bij de boomkwekerijbedrijven (1 juli-30 juni). In de tabellen in dit rapport zijn deze verschillende boekjaren zonder verdere correctie samen genomen.

In de resultatenrekeningen worden de gegevens geregistreerd inclusief BTW (alle akkerbouw- en veehouderijbedrijven en sommige tuinbouwbedrijven) of exclusief BTW (tuinbouwbedrijven die opteren voor de ondernemersregeling). Prijzen en kosten zijn dan niet gecorrigeerd naar een bedrag inclusief of exclusief BTW. In het totaal van de (productie)kosten zijn ook kosten opgenomen voor het eigen vermogen van de ondernemer en voor de arbeid van de ondernemer en zijn gezin. Kosten kunnen dan ook over een lange periode hoger liggen dan de opbrengsten: de opbrengsten zijn dan te laag om de beloningsaanspraken voor eigen arbeid en eigen vermogen te honoreren (tabel F.5). Bij akkerbouw- en veehouderijbedrijven zijn de kosten van het vermogen

berekend op pachtbasis. Op eigendomsbasis liggen de kosten aanmerkelijk hoger.

Bij het gezinsinkomen uit bedrijf is geen rekening gehouden met kosten voor eigen arbeid en eigen vermogen. Dit kengetal geeft dus weer welk inkomen de ondernemersgezinnen uit hun bedrijf behalen. Bij de netto toegevoegde waarde zijn ook geen kosten voor vreemd vermogen en betaalde arbeid op de opbrengsten in mindering gebracht. Het bedrag geeft dus aan welke beloning resteert voor de primaire productiefactoren arbeid en kapitaal, ongeacht wie deze factoren levert.

Alle aan het Bedrijven-Informatienet ontleende gegevens hebben betrekking op het productiedeel van de huishouding. De gezinshuishouding (bijvoorbeeld energiegebruik, afval) is buiten beschouwing gelaten.

Bedrijfstypering

Zowel in de Meitelling als in het Bedrijven-Informatienet worden bedrijven (op dezelfde wijze) getypeerd. Aan de hand van de relatieve omvang van de onderdelen van een bedrijf wordt dit geclassificeerd als bijvoorbeeld "akkerbouwbedrijf" of "glasbloemenbedrijf". De relatieve omvang wordt daarbij bepaald aan de hand van het standaard saldo (bss) van een activiteit. Naast vijf belangrijke hoofdproductierichtingen (1: akkerbouwbedrijven, 2: tuinbouwbedrijven, 3: blijvende-teeltbedrijven, 4: graasdierbedrijven, 5: hokdierbedrijven) worden er gemengde bedrijven ("combinaties") onderscheiden. Een bedrijf behoort tot een hoofdproductierichting als twee derde van de bss uit die richting afkomstig zijn. Dat betekent dat, zeker bij grote bedrijven, zo'n bedrijf ook een forse tweede tak kan hebben. Er is dus een wezenlijk verschil tussen een "bedrijf met varkens" en een (gespecialiseerd) "varkensbedrijf".

Op basis van de bss wordt ook de economische omvang van een bedrijf vastgesteld. Dit gebeurt in Nederlandse Grootte Eenheden (nge). Ook de standaard bedrijfseenheid (sbe) wordt voor dit doel gebruikt.

Sectorrekening

Op basis van de gegevens uit het Bedrijven-Informatienet en andere databronnen kan een sectorrekening worden opgesteld. Daartoe worden drie bewerkingen uitgevoerd. Allereerst worden van alle bedrijven de kosten (en eventueel ook opbrengsten) zo goed mogelijk toegerekend aan de verschillende sectoren. Er is dus een verschil tussen "bedrijfstype" (zie hierboven) en "sector". Vervolgens worden de gegevens geaggregeerd naar een nationaal totaal waarbij ook waarden worden geschat voor de niet door het boekhouden gerepresenteerde bedrijven. Ten derde worden interne leveringen tussen bedrijven binnen een sector geëlimineerd, zodat een beeld van de sectoren overblijft.

Voorzieningsbalans

Voorzieningsbalansen geven op landelijk niveau inzicht in invoer, productie, uitvoer en gebruik. Vanuit de agrarische sector gezien hebben deze berekeningen alleen zin voor producten die in belangrijke mate agrarisch van aard zijn, zoals meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen.

Input-outputanalyse

Een input-outputtabel wordt opgesteld om de leveringen tussen de bedrijfstakken in de nationale economie te analyseren. Daarbij wordt nagegaan in welke mate de activiteiten in de agrarische sector samenhangen met activiteiten in de toeleverende en verwerkende handel en industrie.

Onderdeel A: Energie

Tabel A.1 Direct energiegebruik per energiedrager naar sector (in PJ en in miljoenen gulden), 1994

Sector	Gas a)		Elektriciteit b)		Diesel		Totaal	
	PJ	mln.gld.	PJ	mln.gld.	PJ	mln.gld.	PJ	mln.gld.
Akkerbouw	0,0	0,6	0,4	21,4	3,1	54,0	3,5	76,0
Rundveehouderij	0,0	0,0	2,6	127,0	4,7	99,5	7,3	226,5
Intensieve veehouderij	7,6	136,6	2,6	124,8	0,1	3,1	10,2	264,5
Glastuinbouw totaal c)	130,3	977,6	3,7	139,2	0,6	20,4	134,6	1.137,2
- Waarvan glasgroente	50,2	392,0	0,9	37,0	0,2	7,6	51,3	436,6
- Waarvan glasbloemen	47,9	347,4	2,0	70,9	0,2	7,0	50,1	425,3
- Waarvan potplanten	24,8	181,9	0,8	31,2	0,2	5,8	25,8	218,9
Overig tuinbouw	2,1	24,2	1,5	67,5	1,6	49,1	5,2	140,8
Totaal land- en tuinbouw	140,0	1.139,0	10,8	479,9	10,1	226,1	160,8	1.845,0

a) Inclusief olie en warmtelevering van derden (restwarmte en w/k-warmte; b) Netto-afname van het net (= afname minus levering aan net); c) Deze cijfers wijken af van de cijfers die in de monitoring van de meerjarenaafpraak worden gebruikt. Dit is het gevolg van het feit dat in bovenstaande cijfers de opweeksector inbegrepen is en dat in deze cijfers niet voor temperatuurschommelingen gecorrigeerd is.

Bron: Sectorrekening op basis van het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel A.2 Index energie-efficiency gecorrigeerd voor temperatuur in de productieglastuinbouw in de periode 1980-1995 (1980=100)

Jaar	Index energie-efficiency
1980	100
1981	83
1982	69
1983	65
1984	61
1985	59
1986	63
1987	65
1988	64
1989	67
1990	66
1991	68
1992	65
1993	65
1994	62
1995 (raming)	60

Bron: Van der Velden et al. (1996) en Stuurgroep Meerjarenaafpraak Energie Glastuinbouw (1996).

Tabel A.3 Direct energiegebruik per energiedrager (in GJ en guldens), gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype, 1994

Bedrijfstype	Gas a)		Elektriciteit		Dieselolie b)		Stookolie		Overige		Totaal	
	GJ	gld.	GJ	gld.	GJ	gld.	GJ	gld.	GJ	gld.	GJ	gld.
Akkerbouwbedrijven	4	40	45	2.437	261	4.088	2	35	13	1.173	324	7.772
Opengrondsgroentebedrijven	63	794	165	6.496	.	.	11	188	73	3.657	313	11.136
Glasgroentebedrijven	18.795	129.296	286	12.123	.	.	28	421	44	2.217	19.154	144.057
Bloem(bollen)bedrijven	610	6.290	279	12.721	.	.	49	808	154	6.214	1.092	26.033
Glasbloemenbedrijven	13.774	95.855	488	18.605	.	.	77	612	52	2.569	14.390	117.641
Championnonbedrijven	1.606	13.591	412	16.100	.	.	95	1.317	46	2.296	2.159	33.303
Fruiteeltbedrijven	0	0	80	4.437	.	.	2	28	60	3.002	142	7.467
Boomkwekerijbedrijven	38	522	16	954	.	.	29	475	51	2.465	134	4.416
Graasdierbedrijven	51	809	70	3.693	122	2.034	5	70	19	711	267	7.317
Intensieve-veehouderijbedrijven	527	8.294	202	9.571	44	739	60	864	93	1.682	925	21.150
- waarvan varkensbedrijven	567	8.966	165	8.042	49	826	60	877	74	1.486	915	20.197
- waarvan legkippenbedrijven	21	345	354	15.441	25	434	19	336	30	712	449	17.267
Combinaties	209	3.250	96	5.157	153	2.543	25	421	20	823	503	12.195
Alle bedrijven	1.612	12.138	123	5.766	115	1.875	20	263	34	1.280	1.903	21.321

a) Inclusief warmtelevering; b) Bij tuinbouwbedrijven is de dieselolie opgenomen onder de post "overige".

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel A.4 Direct energiegebruik per energiedrager (in MJ) per 100 gulden opbrengsten en per hectare cultuurgrond (in GJ) naar bedrijfstype, 1994

Bedrijfstype	Gas a)		Elektriciteit		Dieselolie b)		Stookolie		Overige		Totaal	
	100 gld. opbrengsten	ha	100 gld. opbrengsten	ha	100 gld. opbrengsten	ha	100 gld. opbrengsten	ha	100 gld. opbrengsten	ha	100 gld. opbrengsten	ha
Akkerbouwbedrijven	1	0	11	1	67	5	0	0	3	0	83	7
Opengroendegroentebedrijven	16	7	41	19	.	.	3	1	18	8	78	36
Glasgroentebedrijven	2.304	9.556	35	146	.	.	3	14	5	23	2.348	9.738
Bloem(bollen)bedrijven	65	41	30	19	.	.	5	3	16	10	116	73
Glasbloemenbedrijven	1.491	8.019	53	284	.	.	8	45	6	30	1.557	8.377
Championnbedrijven	174	1.465	45	376	.	.	10	86	5	42	233	1.970
Fruitteltbedrijven	0	0	26	7	.	.	1	0	19	5	45	12
Boomkwekerijbedrijven	14	8	6	3	.	.	11	6	19	10	51	27
Graasdierbedrijven	16	2	22	2	38	4	2	0	6	1	82	9
Intensieve-veehouderijbedrijven	83	94	32	36	7	8	9	11	15	17	146	166
- waarvan varkensbedrijven	101	87	29	25	9	8	11	9	13	11	163	141
- waarvan legkippenbedrijven	3	6	47	110	3	8	3	6	4	9	60	140
Combinaties	50	8	23	4	37	6	6	1	5	1	121	20
Alle bedrijven	361	66	27	5	26	5	4	1	8	1	426	78

a) Inclusief warmtelevering; b) Bij tuinbouwbedrijven is de dieselolie opgenomen onder de post "overige".

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel A.5 Kosten van energieverbruik in guldens gemiddeld per bedrijf en in procenten van de netto toegevoegde waarde en gezinsinkomen uit bedrijf, energie-intensiteit, -efficiënt en -productiviteit

	Akker- bouw- bedrij- ven	Open- gronds- groen- tebe- drijven	Glas- groen- tebe- drijven	Bloem- bollen- bedrij- ven	Glas- bloem- menbe- drijven	Cham- pignon- bedrij- ven	Fruit- teelt- bedrij- ven	Boom- kweke- rijbe- drijven	Graas- dierbe- drijven	Hok- dierbe- drijven	Com- bina- ties	Alle be- drij- ven
Totaal energiekosten												
1986-1990	7.648	6.750	111.641	13.201	94.307	21.491	4.429	2.100	7.094	16.705	10.550	17.703
1991	7.655	10.735	153.895	21.355	132.279	32.065	7.373	5.649	8.053	21.242	13.217	23.160
1992	8.427	11.425	140.780	21.777	126.812	33.974	7.108	5.217	7.492	20.412	12.812	22.027
1993	8.966	11.203	148.455	26.955	133.033	31.131	6.749	4.867	7.603	22.194	11.890	23.087
1994	7.772	11.136	144.057	26.033	117.641	33.303	7.467	4.416	7.317	21.150	12.195	21.321
In % van de netto toegevoegde waarde												
1986-1990	6,5	5,2	42,3	4,7	33,2	12,1	3,4	1,3	5,5	14,3	10,1	12,6
1991	6,3	7,8	41,3	5,5	37,7	13,9	3,9	2,8	6,6	11,1	10,4	14,3
1992	10,6	6,3	60,4	5,0	40,1	13,5	13,2	2,7	5,9	21,1	14,5	16,5
1993	8,6	7,1	72,9	5,2	41,1	9,9	7,9	3,8	6,5	45,3	16,6	17,7
1994	4,3	6,3	45,3	5,0	36,8	7,9	7,2	3,0	6,7	26,8	11,6	14,5
Idem in % van de opbrengsten												
1986-1990	2,5	2,4	17,6	2,3	12,5	4,8	1,5	0,8	2,2	2,8	2,8	4,5
1991	2,3	3,3	17,9	2,6	13,7	5,2	2,0	1,6	2,4	3,0	3,2	5,1
1992	2,8	2,8	19,7	2,4	13,3	4,7	2,5	1,6	2,2	3,2	3,2	5,1
1993	2,7	2,9	21,4	2,9	13,7	4,1	2,2	2,1	2,3	3,7	3,3	5,3
1994	2,0	2,8	17,7	2,8	12,7	3,6	2,4	1,7	2,3	3,3	2,9	4,8

Tabel A.5 (1e vervolg) Kosten van energieverbruik in guldens gemiddeld per bedrijf en in procenten van de netto toegevoegde waarde en gezinsinkomen uit bedrijf, energie-intensiteit, -efficiency en -productiviteit

	Akker- bouw bedrij- ven	Open- gronds- groen- tebe- drijven	Glas- groen- tebe- drijven	Bloem- bollen- bedrij- ven	Glas- bloem- drijven	Cham- pignon- bedrij- ven	Fruit- teelt- bedrij- ven	Boom- kweke- rijbe- drijven	Graas- dierbe- drijven	Hok- dierbe- drijven	Com- bina- ties	Alle be- drij- ven
In % van het gezinsinkomen uit het bedrijf												
1986-1990	11,6	9,1	84,6	10,3	71,6	24,4	6,2	1,8	7,7	22,0	15,6	20,0
1991	12,0	15,9	93,0	13,9	101,6	47,0	5,9	4,3	11,3	15,1	13,2	25,2
1992	36,4	17,7	3732,7	12,4	149,0	71,9	-21,7	4,4	8,8	41,8	31,6	34,6
1993	19,2	25,4	-547,2	12,1	129,8	40,4	417,4	6,4	10,1	-1.080,5	35,4	39,7
1994	5,9	15,4	135,7	10,5	106,4	19,7	33,1	4,7	10,2	67,0	17,5	25,9
Energie-intensiteit a)												
1986-1990	2,2	2,0	17,5	2,2	12,3	4,5	1,2	0,8	2,0	2,6	2,5	4,1
1991	2,0	2,7	18,3	2,5	13,3	4,6	1,9	1,6	2,0	3,1	2,8	4,6
1992	2,1	2,3	16,5	2,4	12,3	4,1	1,5	1,5	1,9	2,9	2,6	4,3
1993	2,3	2,3	17,1	3,0	12,9	3,7	1,5	1,6	1,9	3,0	2,6	4,5
1994	2,1	2,3	16,6	2,9	12,1	3,7	1,7	1,4	1,8	2,9	2,5	4,2
Energie-efficiency b)												
1985-1990	+4,7								+2,0	+2,9	+2,5	
1991	-0,1	-21,2	-6,1	+3,2	-8,7	+0,5	-82,0		-1,5	-5,2	-10,9	-7,1
1992	-6,4		+14,0	+13,1	+10,1	+14,1		+4,2	+6,0	+8,1	+7,8	+7,5
1993	-7,1	+15,2	-0,8		-3,3		+1,5	-10,2	-4,5	-2,9	+0,1	-3,5
1994	+0,2	-34,3	+3,1	-0,7	+6,6	+9,8	-40,3	+28,4	+1,0	+7,1	+2,7	+4,7

Tabel A.5 (2e vervolg) Kosten van energieverbruik in guldens gemiddeld per bedrijf en in procenten van de netto toegevoegde waarde en gezinsinkomen uit bedrijf, energie-intensiteit, -efficiency en -productiviteit

	Akker- bouw bedrij- ven	Open- gronds- groen- tebe- drijven	Glas- groen- tebe- drijven	Bloem- bollen- bedrij- ven	Glas- bloe- menbe- drijven	Cham- pignon- bedrij- ven	Fruit- teelt- bedrij- ven	Boom- kweke- rijbe- drijven	Graas- dierbe- drijven	Hok- dierbe- drijven	Com- bina- ties	Alle be- drij- ven
Energieproductiviteit c)												
1985-1990	+ 7,5											
1991	-4,0	-21,9	-8,8	+2,5	-0,9	-0,9	-57,0		+3,8	+5,8	+6,3	
1992	+2,0		+50,7	+25,2	+16,1	+26,6		+6,3	-3,4	-7,6	-13,1	-8,9
1993	-0,1	+41,2	+5,5		-0,6		+59,5	-14,2	+6,4	+17,3	+3,8	+12,9
1994	-4,1	-32,0	+2,8	-3,2	+9,2	+16,2	-40,0	+31,4	-8,3	-0,7	-5,1	-2,6
									-2,4	+3,2	-2,0	+0,6

a) Energiekosten in % van totale kosten; b) Ontwikkeling per jaar van de hoeveelheid energie per eenheid product, waarbij een positieve ontwikkeling van de efficiency gezien moet worden als een afname van het verbruik per eenheid product c) De ontwikkeling van de hoeveelheid netto toegevoegde waarde per eenheid energie.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel A.6 *Spreiding in direct energiegebruik (in MJ per 100 gulden opbrengsten) per bedrijfstype, 1994*

Bedrijfstype	Gem. gebruik per 100 gld. opbrengsten	Indeling bedrijven naar de mate van energiegebruik				
		zeer laag	laag	mediane groep	hoog	zeer hoog
Akkerbouwbedrijven	83	44	64	79	100	146
Opengrondsgroentebedrijven	78	22	35	60	93	130
Glasgroentebedrijven	2.348	526	1.599	2.234	2.625	3.232
Bloem(bollen)bedrijven	116	37	76	136	176	225
Glasbloemenbedrijven	1.557	813	1.238	1.564	1.887	2.545
Champignonbedrijven	233	154	191	244	269	314
Fruitteeltbedrijven	45	18	32	42	57	97
Boomkwekerijbedrijven	51	13	27	39	54	99
Graasdierbedrijven	82	40	55	68	89	165
Hokdierbedrijven	146	42	95	145	200	280
- waarvan varkensbedrijven	163	60	117	160	211	284
- waarvan legkippenbedrijven	60	24	38	54	66	92
Combinaties	121	39	78	104	136	215
Alle bedrijven	426	170	241	452	577	699

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel A.7 Direct energiegebruik per energiedrager (in GJ en gulden), gemiddeld per bedrijf naar provincie, 1994

Provincie	Gas a)		Elektriciteit		Dieselolie b)		Stookolie		Overige		Totaal	
	GJ	gld.	GJ	gld.	GJ	gld.	GJ	gld.	GJ	gld.	GJ	gld.
Groningen	991	6.714	175	6.853	202	3.262	1	13	8	961	1.376	17.804
Friesland	69	1.130	68	3.988	147	2.436	0	8	4	501	288	8.062
Drenthe	633	5.484	68	3.609	190	3.166	0	13	6	716	898	12.988
Overijssel	196	3.142	87	4.337	112	1.879	1	27	11	683	407	10.068
Flevoland	1.045	7.241	127	6.592	242	3.848	4	91	58	2.697	1.477	20.468
Gelderland	423	3.963	109	5.144	85	1.448	7	132	49	1.373	673	12.059
Utrecht	828	6.002	72	3.500	72	1.257	0	7	17	787	990	11.553
Noord-Holland	2.050	14.846	144	6.567	82	1.334	57	457	46	2.231	2.378	25.435
Zuid-Holland	6.966	48.880	205	8.722	63	1.041	16	241	39	1.678	7.290	60.563
Zeeland	5	87	42	2.333	148	2.282	2	32	13	937	210	5.672
Noord-Brabant	1.544	12.083	149	6.914	109	1.704	52	711	39	1.160	1.894	22.573
Limburg	1.111	9.353	135	6.803	119	1.973	48	715	76	1.786	1.490	20.632
Nederland	1.612	12.138	123	5.766	115	1.875	20	263	34	1.280	1.903	21.321

a) Inclusief warmtelevering; b) Bij tuinbouwbedrijven is de dieselolie opgenomen onder de post "overige".

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel A.8 Direct en indirect energiegebruik in GJ per bedrijf, gespecificeerd per energiedrager naar bedrijfstype, 1994

Energiedrager	Akker- bouw- bedrij- ven	Open- gronds- groen- tebe- drijven	Glas- groen- tebe- drij- ven	Bloem- bollen- bedrij- ven	Glas- bloem- menbe- drij- ven	Cham- pignon- bedrij- ven	Fruit- teelt- bedrij- ven	Boom- kwe- kerij- bedrij- ven	Graas- dier- bedrij- ven	Hok- dier- bedrij- ven	Com- bina- ties	Alle be- drij- ven
Brandstoffen												
Direct	324	313	19.154	1.092	14.390	2.159	142	134	267	925	503	1.903
Indirect	103	296	-252	510	710	737	154	46	120	317	169	190
Werk door derden	125	96	183	351	147	212	206	38	60	21	74	85
Duurzame prod.midd.	224	244	491	584	567	418	234	129	196	303	216	256
Materialen												
Meststoffen	291	46	241	58	52	2.116	18	14	261	10	140	203
Gewasbesch.	128	48	57	220	59	16	89	27	6	6	46	38
Zaai-, pl. en pootg.	272	651	513	277	1.370	6	69	54	23	17	141	172
Overige materialen	0	36	402	98	682	5.109	21	386	0	0	6	104
Aankoop vee	39	0	1	0	0	0	1	2	183	1.340	647	308
Veevoer	78	0	0	0	0	0	64	13	1.017	4.932	1.857	1.251
Overige kosten	17	39	75	58	61	67	35	34	58	92	54	56
Totaal	1.476	1.769	20.865	3.248	18.038	10.840	1.033	877	2.191	7.963	3.853	4.576

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Onderdeel B: Nutriënten

Tabel B.1 Voorzieningsbalans voor de mineralen N, P en K in de Nederlandse land- en tuinbouw, 1993 (in 1.000 kg)

	Stikstof (N)	Fosfor (P)	Kali (K)
Productie:			
kunstmeststoffen	1.756.263	111.872 a)	-
agrarische producten:			
- akkerbouw	68.538	12.427	55.069
- veehouderij	154.650	29.682	24.605
- tuinbouw	9.738	2.605	13.999
- veevoergrondstoffen	57.620	13.209	23.444
Totaal productie	2.046.809	169.795	117.117
Invoer:			
kunstmeststoffen	134.123	55.062 a)	182.600 a)
agrarische producten:			
- akkerbouw	598.533	81.878	166.675
- veehouderij	25.220	5.268	3.557
- tuinbouw	4.437	1.275	6.548
- veevoergrondstoffen d)	493.040	83.475	181.889
Totaal invoer	1.255.353	226.958	541.269
Uitvoer:			
kunstmeststoffen	1.545.545	135.470 a)	nb
agrarische producten:			
- akkerbouw	231.559	34.033	82.022
- veehouderij	82.448	16.876	7.829
- tuinbouw	7.565	2.089	11.470
Totaal uitvoer	1.867.117	188.468	101.321
Verbruik:			
kunstmeststoffen	371.555	30.106	69.756
veevoer c)	484.574	75.090	155.452
agrarische producten:			
- akkerbouw	26.529	4.766	10.311
- veehouderij	96.836	18.035	20.308
- tuinbouw	4.500	1.213	6.780
Totaal verbruik	983.994	129.210	262.607
Saldo (waaronder voorraadmutatie)	451.051	79.075	294.458 b)

a) Bron: FAO, bewerking LEI-DLO; b) Exclusief uitvoer kunstmest; c) Totaal, exclusief veevoer voor overige diersoorten (honden, katten, duiven, enzovoort); d) Saldo in- en uitvoer.

Tabel B.2 Aanvoer van nutriënten naar categorie (in miljoen kilogram N, P en K) naar sector

	1992	1993	1994
Stikstof (N)			
Akkerbouw totaal	202	183	213
- Dierlijke mest	58	51	63
- Kunstmest	144	132	150
- Veevoer	0	0	0
Rundveehouderij totaal	398	403	nb
- Dierlijke mest	20	25	30
- Kunstmest	230	220	239
- Veevoer	148	158	nb
Intensieve veehouderij totaal	327	327	nb
- Dierlijke mest	0	0	0
- Kunstmest	0	0	0
- Veevoer	327	327	nb
Tuinbouw totaal	16	15	16
- Dierlijke mest	0	0	0
- Kunstmest	16	15	16
- Veevoer	0	0	0
Totaal land- en tuinbouw	943	928	nb
- Dierlijke mest	78	76	93
- Kunstmest	390	367	406
- Veevoer	475	485	nb
Fosfor (P)			
Akkerbouw totaal	31	29	29
- Dierlijke mest	16	15	15
- Kunstmest	15	14	14
- Veevoer	0	0	0
Rundveehouderij totaal	42	39	nb
- Dierlijke mest	5	6	7
- Kunstmest	11	12	11
- Veevoer	26	21	nb
Intensieve veehouderij totaal	61	53	nb
- Dierlijke mest	0	0	0
- Kunstmest	0	0	0
- Veevoer	61	53	nb
Tuinbouw totaal	3	3	3
- Dierlijke mest	0	0	0
- Kunstmest	3	3	3
- Veevoer	0	0	0

Tabel B.2 Aanvoer van nutriënten naar categorie (in miljoen kilogram N, P en K) naar sector (vervolg)

	1992	1993	1994
Totaal land- en tuinbouw	137	125	nb
- Dierlijke mest	21	21	22
- Kunstmest	29	29	28
- Veevoer	87	75	nb
Kalium (K)			
Akkerbouw totaal	86	98	90
- Dierlijke mest	32	40	42
- Kunstmest	54	58	48
- Veevoer	0	0	0
Rundveehouderij totaal	94	85	nb
- Dierlijke mest	13	18	22
- Kunstmest	7	6	5
- Veevoer	74	61	nb
Intensieve veehouderij totaal	114	94	nb
- Dierlijke mest	0	0	0
- Kunstmest	0	0	0
- Veevoer	114	94	nb
Tuinbouw totaal	7	5	4
- Dierlijke mest	0	0	0
- Kunstmest	7	5	4
- Veevoer	0	0	0
Totaal land- en tuinbouw	301	282	nb
- Dierlijke mest	45	58	64
- Kunstmest	68	69	57
- Veevoer	188	155	nb

Bronnen: Sectorrekening op basis van Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO; Jaarstatistiek van de kunstmeststoffen; Jaarstatistiek van de veevoerders (snijsma's ingedeeld bij akkerbouw).

Tabel B.3 Verbruik, productie en berekend overschot a) van stikstof (N) (in kilogram) gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype in de akkerbouw en de veehouderij, 1994/95

	Akkerbouw- bedrijven	Graasdier- bedrijven	Gesp.melk- veebedr.	Ov. graas- dierbedr.
VERBRUIK				
Dierlijke producten	28	192	137	414
Voer	391	5.323	5.394	5.032
Kunstmest	7.000	6.620	7.575	2.722
Organische mest	4.793	865	839	968
Overig	2.343	1.550	1.675	1.038
Totaal verbruik	14.555	14.549	15.621	10.174
PRODUCTIE				
Plant aardige producten	5.601	111	103	141
Dieren	138	1.096	875	1.997
Zuivel	5	1.564	1.909	158
Organische mest	34	637	455	1.382
Overig	50	-51	-88	99
Totale productie	5.827	3.358	3.255	3.778
OVERSCHOT				
Per bedrijf	8.728	11.191	12.367	6.396
Per hectare	187	398	407	339
Per f 100,- opbrengsten	2,24	3,45	3,40	3,90
Per sbe	39	50	49	58

	Hokdier- bedrijven	Varkens- bedrijven	Leghennen- bedrijven	Combina- ties	Alle bedrijven
VERBRUIK					
Dierlijke producten	1.140	1.204	1.258	514	329
Voer	23.512	17.579	44.915	9.893	7.520
Kunstmest	245	288	161	3.488	5.470
Organische mest	37	0	11	1.231	1.413
Overig	333	371	167	1.373	1.489
Totaal verbruik	25.267	19.442	46.512	16.501	16.221
PRODUCTIE					
Plant aardige producten	411	514	157	1.926	1.216
Dieren	7.195	6.624	1.903	3.153	1.990
Zuivel	7	5	29	398	978
Organische mest	12.007	8.429	28.604	2.497	2.329
Overig	1.747	72	13.914	216	241
Totale productie	21.367	15.644	44.606	8.190	6.754
OVERSCHOT					
Per bedrijf	3.900	3.798	1.906	8.311	9.467
Per hectare				336	344
Per f 100,- opbrengsten	0,61	0,67	0,22	2,00	2,45
Per sbe	18	18	7	35	42

a) Zie voor definities de technische toelichting bij de tabellen.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel B.4 Verbruik, productie en berekend overschot a) van fosfor (P) (in kilogram) gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype in de akkerbouw en de veehouderij, 1994/95

	Akkerbouw- bedrijven	Graasdier- bedrijven	Gesp.melk- veebedr.	Ov. graas- dierbedr.
VERBRUIK				
Dierlijke producten	7	47	33	105
Voer	70	930	935	911
Kunstmest	847	343	398	118
Organische mest	1.107	199	199	202
Overig	67	56	63	31
Totaal verbruik	2.098	1.575	1.626	1.366
PRODUCTIE				
Plantaardige producten	989	19	18	25
Dieren	29	277	220	511
Zuivel	1	258	314	27
Organische mest	10	124	87	272
Overig	6	-8	-12	10
Totale productie	1.034	670	627	846
OVERSCHOT				
Per bedrijf	1.064	905	1.000	520
Per hectare	23	32	33	28
Per f 100,- opbrengsten	0,27	0,28	0,27	0,32
Per sbe	5	4	4	5

	Hokdier- bedrijven	Varkens- bedrijven	Leghennen- bedrijven	Combina- ties	Alle bedrijven
VERBRUIK					
Dierlijke producten	243	260	279	113	74
Voer	4.577	3.411	9.411	1.826	1.390
Kunstmest	32	37	12	296	375
Organische mest	9	0	3	274	325
Overig	8	8	3	35	49
Totaal verbruik	4.869	3.716	9.709	2.543	2.214
PRODUCTIE					
Plantaardige producten	69	87	26	327	213
Dieren	1.467	1.424	380	661	440
Zuivel	1	1	5	65	161
Organische mest	3.134	2.066	8.711	595	582
Overig	183	9	1.450	21	24
Totale productie	4.855	3.587	10.572	1.670	1.420
OVERSCHOT					
Per bedrijf	14	130	-863	873	794
Per hectare				35	29
Per f 100,- opbrengsten	0,00	0,02	-0,10	0,21	0,21
Per sbe	0	1	-3	4	4

a) Zie voor definities de technische toelichting bij de tabellen.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel B.5 Verbruik, productie en berekend overschot a) van kalium (K) (in kilogram) gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype in de akkerbouw en de veehouderij, 1994/95

	Akkerbouw- bedrijven	Graasdier- bedrijven	Gesp.melk- veebedr.	Ov. graas- dierbedr.
VERBRUIK				
Dierlijke producten	2	14	11	28
Voer	155	2.587	2.746	1.936
Kunstmest	3.065	170	181	124
Organische mest	3.131	644	618	751
Overig	343	171	190	96
Totaal verbruik	6.697	3.587	3.747	2.935
PRODUCTIE				
Plantaardige producten	5.122	106	102	123
Dieren	9	83	69	138
Zuivel	1	430	524	45
Organische mest	21	571	385	1.333
Overige	28	-70	-107	83
Totale productie	5.181	1.120	973	1.720
OVERSCHOT				
Per bedrijf	1.516	2.467	2.774	1.215
Per hectare	32	88	91	64
Per f 100,- opbrengsten	0,39	0,76	0,76	0,74
Per sbe	7	11	11	11

	Hokdier- bedrijven	Varkens- bedrijven	Leghennen- bedrijven	Combina- ties	Alle bedrijven
VERBRUIK					
Dierlijke producten	97	108	82	44	27
Voer	9.377	8.017	15.390	4.144	3.301
Kunstmest	22	11	70	815	678
Organische mest	28	0	7	841	975
Overig	49	40	14	172	182
Totaal verbruik	9.572	8.176	15.564	6.016	5.162
PRODUCTIE					
Plantaardige producten	395	494	158	1.895	1.132
Dieren	566	585	127	251	155
Zuivel	2	1	8	109	269
Organische mest	7.595	6.211	14.690	1.679	1.567
Overig	164	72	904	2	-14
Totale productie	8.721	7.364	15.888	3.935	3.108
OVERSCHOT					
Per bedrijf	851	813	-325	2.081	2.055
Per hectare				84	75
Per f 100,- opbrengsten	0,13	0,14	-0,04	0,50	0,53
Per sbe	4	4	-1	9	9

a) Zie voor definities de technische toelichting bij de tabellen.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel B.6 Gebruik van zuivere voedingselementen op tuinbouwbedrijven in kilogram per ha cultuurgrond en kosten (in guldens per hectare), naar bedrijfstype, 1994

Bedrijfstype	Stikstof (N)	Fosfor (P)	Kali (K)	Calcium (Ca)	Magne- sium (Mg)	Zwavel (S)	IJzer (Fe)	Overige elemen- ten	Totaal hoeveel- heid	Totaal kosten
Opengrondsgroentebedrijven	215	38	192	85	55	76	0	12	673	959
Glasgroentebedrijven	1.215	255	1.478	822	256	343	5	18	4.392	9.958
Bloembollenbedrijven	204	39	154	118	36	53	0	0	605	779
Glasbloemenbedrijven	478	97	520	210	91	124	3	4	1.526	4.430
Champignonsbedrijven	116	9	26	20	4	7	0	0	182	10.626
Fruitteekbedrijven	82	17	107	26	6	17	0	1	256	264
Boomkwekerijbedrijven	73	10	34	25	29	22	0	5	200	520
Totaal tuinbouw	283	57	289	154	54	75	1	4	917	1.924

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel B.7 Mestproductie en binnen eigen bedrijf onplaatsbare mest (in miljoen ton en miljoen kg N, P en K) naar mestsoort, 1994 en 1995

Mestsoort	Productie					Onplaatsbaar op bedrijfsniveau				
	ton	stikstof (N)		fosfor (P)	kali (K)	ton	stikstof (N)		fosfor (P)	kali (K)
		excre- tie	werk- zaam				excre- tie	werk- zaam		
1994										
Melkvee	52,4	351,3	249,0	42,9	355,7	0,4	2,9	1,8	0,3	2,9
Vleesvee	8,8	72,8	38,8	8,4	67,9	1,2	10,0	6,2	1,2	8,8
Vleeskalveren	2,4	7,3	5,3	1,3	6,4	1,4	4,2	3,3	0,7	3,7
Fokvarkens	7,3	44,6	28,0	10,8	22,1	4,7	28,9	18,1	7,0	17,5
Vleesvarkens	9,1	108,3	62,8	17,9	60,3	6,7	80,2	44,8	13,3	44,7
Leghennen										
- nat	1,2	15,5	10,8	4,0	6,7	1,0	13,2	9,2	3,4	5,8
- droog	0,6	22,3	14,6	5,7	9,7	0,6	21,7	14,2	5,6	9,4
Vleeskuikens	0,5	27,1	18,3	4,8	13,0	0,4	22,7	15,4	4,0	10,9
Totaal	82,3	649,3	427,6	95,8	546,9	16,5	183,6	113,0	35,6	103,6
1995										
Melkvee	52,6	367,2	260,5	43,0	337,9	1,3	9,0	5,6	1,2	8,5
Vleesvee	8,4	59,6	31,8	7,6	64,5	1,6	9,7	6,0	1,4	11,5
Vleeskalveren	2,7	8,9	6,5	1,5	8,5	1,7	5,5	4,3	1,0	5,4
Fokvarkens	7,3	46,1	28,9	9,8	26,2	5,3	33,8	21,2	7,2	19,2
Vleesvarkens	8,9	103,3	59,9	16,6	58,5	7,3	84,7	47,3	13,6	48,0
Leghennen										
- nat	1,0	13,8	9,6	3,2	5,3	0,9	12,1	8,4	2,8	4,6
- droog	0,6	23,5	15,4	5,5	9,0	0,6	23,0	15,1	5,3	8,8
Vleeskuikens	0,5	31,1	21,0	4,8	13,1	0,5	27,1	18,4	4,2	11,4
Totaal	81,9	653,5	433,6	92,1	523,2	19,1	204,9	126,3	36,8	117,5

Bron: CBS-Landbouwtelling, bewerking LEI-DLO.

Tabel B.8 Theoretische plaatsingsruimte op grond van geldende bemestingsnormen (in herleide hectares en miljoen kg P), 1994 en 1995

Gewasgroep	Totaal areaal (ha)	Beschikbaar voor plaatsing	
		in ha a)	in mln. kg P
1994			
Snijmaïs	228.508	40.465	2,65
Grasland	1.050.559	539.854	47,15
Overig bouwland	657.913	605.380	33,04
Totaal	1.936.980	1.185.699	82,84 b)
1995			
Snijmaïs	219.248	34.935	1,69
Grasland	1.048.515	392.294	25,89
Overig bouwland	667.484	604.013	29,23
Totaal	1.935.247	1.031.242	56,81 c)

a) Plaatsingsruimte herleid tot hectares die qua geldende bemestingsnormen nog volledig voor extra plaatsing in aanmerking komen. b) Dit komt overeen met 2,3 maal de benodigde plaatsingsruimte (tabel B.7); c) Dit komt overeen met 1,5 keer de benodigde plaatsingsruimte (tabel B.7).

Bron: CBS-Landbouwtelling, bewerking LEI-DLO.

Tabel B.9 Ammoniakemissie naar mestsoort en emissieplaats (in miljoen kg NH₃), 1994 en 1995

Mestsoort	Emissieplaats				
	stal	opslag	weide	uitrijden	totaal
1994					
Melkvee	35,5	3,0	11,6	25,8	75,9
Vleesvee	7,0	0,2	2,6	4,1	13,9
Vleeskalveren	1,3	-	-	0,8	2,1
Fokvarkens	10,6	0,3	-	3,3	14,2
Vleesvarkens	22,4	0,5	-	9,1	32,0
Leghennen	5,1	1,1	-	1,5	7,7
Vleeskuikens	3,5	0,8	-	0,6	4,9
Totaal	85,4	5,9	14,2	45,2	150,7
1995					
Melkvee	37,3	1,6	12,6	18,3	69,8
Vleesvee	6,3	0,1	2,6	2,7	11,7
Vleeskalveren	1,6	-	-	0,8	2,4
Fokvarkens	10,9	0,2	-	2,4	13,5
Vleesvarkens	21,3	0,3	-	7,2	28,8
Leghennen	4,9	1,1	-	1,4	7,4
Vleeskuikens	4,0	0,9	-	0,7	5,6
Totaal	86,4	4,2	15,2	33,5	139,2

Bron: CBS-Landbouwtelling, bewerking LEI-DLO.

Tabel B.10 Spreiding in verbruik van zuivere voedingselementen (gram) per 100 gulden opbrengsten op tuinbouwbedrijven, naar bedrijfstype, 1994

Bedrijfstype	Gemiddeld	Laagste 20%	Tweede kwint	Mediane groep	Vierde kwint	Hoogste 20%
		zeer laag	laag	mediane groep	hoog	zeer hoog
Opengrondsgroentebedrijven	1.415	283	1.091	1.779	2.707	3.952
Glasgroentebedrijven	1.060	519	746	937	1.205	1.682
Bloembollenbedrijven	952	201	586	958	1.513	2.104
Glasbloemenbedrijven	285	82	165	230	330	561
Champignonbedrijven	134	50	122	140	152	222
Fruitteeltbedrijven	962	153	390	559	886	1.987
Boomkwekerijbedrijven	393	8	45	185	359	1.089

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel B.11 Meststoffenverbruik en mineralenoverschotten (respectievelijk in kg N, P en K per hectare) van verschillende bedrijfstypen ingedeeld naar N-overschot per ha cultuurgrond, 1994/95

Bedrijfstype en kengetal	Gemiddeld	Zeer laag	Laag	Mediane groep	Hoog	Zeer hoog
Akkerbouwbedrijven						
N-overschot	187	66	122	173	222	306
N-meststoffenverbruik	144	110	140	130	168	170
P-meststoffenverbruik	17	22	20	18	15	14
K-meststoffenverbruik	63	68	69	56	58	65
P-overschot	23	8	12	23	24	42
K-overschot	32	-16	7	28	39	95
Graasdierbedrijven						
N-overschot	398	200	334	395	459	584
N-meststoffenverbruik	233	139	216	240	269	296
P-meststoffenverbruik	12	9	13	15	13	10
K-meststoffenverbruik	6	12	7	6	4	2
P-overschot	32	12	27	33	39	48
K-overschot	88	26	66	90	109	144
- waarvan melkveebedrijven						
N-overschot	407	246	356	402	459	559
N-meststoffenverbruik	247	171	228	255	281	300
P-meststoffenverbruik	13	12	13	16	13	11
K-meststoffenverbruik	6	11	6	6	4	2
P-overschot	33	18	28	33	38	46
K-overschot	91	41	75	85	108	144
Combinaties						
N-overschot	336	133	238	322	416	722
N-meststoffenverbruik	137	111	156	112	154	165
P-meststoffenverbruik	12	18	15	9	5	6
K-meststoffenverbruik	32	48	55	16	15	9
P-overschot	35	14	24	38	39	76
K-overschot	84	6	63	82	130	184
Totaal akkerbouw- en veehouderijbedrijven						
N-overschot	344	117	249	362	448	675
N-meststoffenverbruik	194	121	163	209	254	261
P-meststoffenverbruik	13	17	13	13	12	9
K-meststoffenverbruik	24	52	34	14	6	3
P-overschot	29	4	24	33	38	56
K-overschot	75	-3	50	84	108	178

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel B.12 Meststoffenverbruik en mineralenoverschotten (respectievelijk in kg N, P en K per hectare) van verschillende bedrijfstypen ingedeeld naar P-overschot per ha cultuurground, 1994/95

Bedrijfstype en kengetal	Gemiddeld	Zeer laag	Laag	Mediane groep	Hoog	Zeer hoog
Akkerbouwbedrijven						
P-overschot	23	-1	12	21	31	48
N-meststoffenverbruik	144	149	137	148	141	150
P-meststoffenverbruik	17	13	17	18	16	24
K-meststoffenverbruik	63	53	63	72	65	63
N-overschot	187	104	137	180	213	269
K-overschot	32	-20	13	37	54	71
Graasdierbedrijven						
P-overschot	32	5	20	30	38	61
N-meststoffenverbruik	233	176	248	245	259	227
P-meststoffenverbruik	12	3	10	12	15	18
K-meststoffenverbruik	6	4	5	7	9	4
N-overschot	398	240	370	397	438	495
K-overschot	88	21	62	90	106	141
- waarvan melkveebedrijven						
P-overschot	33	9	22	30	38	58
N-meststoffenverbruik	247	217	252	256	264	240
P-meststoffenverbruik	13	4	10	13	17	19
K-meststoffenverbruik	6	4	6	6	9	4
N-overschot	407	296	382	406	433	476
K-overschot	91	39	73	88	102	138
Combinaties						
P-overschot	35	-5	23	34	44	78
N-meststoffenverbruik	137	155	140	125	144	117
P-meststoffenverbruik	12	7	8	17	18	8
K-meststoffenverbruik	32	37	38	43	33	7
N-overschot	336	229	281	294	323	520
K-overschot	84	-1	66	93	92	162
Totaal akkerbouw- en veehouderijbedrijven						
P-overschot	29	-16	16	283	39	70
N-meststoffenverbruik	194	146	190	209	219	190
P-meststoffenverbruik	13	7	12	13	16	17
K-meststoffenverbruik	24	26	34	26	19	14
N-overschot	344	181	264	332	384	520
K-overschot	75	-8	45	72	95	155

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel B.13 Kosten van meststoffen in guldens gemiddeld per bedrijf en in procenten van de netto toegevoegde waarde en gezinsinkomen uit bedrijf, meststoffenintensiteit, efficiency en -productiviteit

	Akker- bouw bedrij- ven	Open- gronds- tebe- drijven	Glas- groen- tebe- drij- ven	Bloem- bollen- bedrij- ven	Glas- bloem- menbe- drij- ven	Cham- pignon- bedrij- ven	Fruit- teelt- bedrij- ven	Boom- kwe- kerij- bedrij- ven	Graas- dier- bedrij- ven	Hok- dier- bedrij- ven	Com- bina- ties	Alle be- drij- ven
Totaal meststoffenkosten												
1986-1990	19.803	7.891	14.582	9.314	7.237	96.126	2.672	5.903	12.510	970	8.668	11.900
1991	17.209	9.707	21.527	8.414	9.207	148.551	2.659	4.923	10.941	825	8.622	11.359
1992	15.351	8.264	20.490	9.396	8.692	220.153	2.877	3.485	9.775	722	6.857	10.882
1993	13.334	9.389	19.731	10.021	8.150	219.834	3.224	2.386	9.151	646	5.470	10.460
1994	12.438	8.249	19.596	11.708	7.623	255.589	3.128	2.565	8.076	549	5.756	9.960
w.v. organisch materiaal												
1986-1990	1.742	1.482	491	3.148	1.556	95.888	192	4.014	36	1	248	1145
1991	2.074	1.660	394	2.825	1.554	148.384	166	1.940	37	0	480	1.637
1992	1.835	999	243	2.470	936	220.054	121	704	42	0	647	2.069
1993	1.200	606	226	3.018	525	219.739	117	727	29	0	189	2.191
1994	664	307	263	3.340	803	255.507	53	380	12	0	188	2.323
Meststoffenkosten in % van de netto toegevoegde waarde												
1986-1990	16,7	6,0	5,5	3,3	2,5	54,1	2,1	3,7	9,7	0,8	8,3	8,5
1991	14,2	7,1	5,8	2,2	2,6	64,3	1,4	2,4	8,9	0,4	6,8	7,0
1992	19,4	4,5	8,8	2,1	2,7	87,3	5,3	1,8	7,7	0,7	7,8	8,1
1993	12,7	6,0	9,7	1,9	2,5	69,9	3,8	1,9	7,8	1,3	7,6	8,0
1994	6,9	4,7	6,2	2,2	2,4	60,9	3,0	1,7	7,4	0,7	5,5	6,8

Tabel B.13 Kosten van meststoffen in guldens gemiddeld per bedrijf en in procenten van de netto toegevoegde waarde en gezinsinkomen uit bedrijf, meststoffenintensiteit, -efficiency en -productiviteit (1e vervolg)

	Akker- bouw- bedrij- ven	Open- gronds- groen- tebe- drijven	Glas- groen- tebe- drij- ven	Bloem- bollen- bedrij- ven	Glas- bloem- bedrij- ven	Cham- pignon- bedrij- ven	Fruit- teelt- bedrij- ven	Boom- kwe- kerij- bedrij- ven	Graas- dier- bedrij- ven	Hok- dier- bedrij- ven	Com- bina- ties	Alle be- drij- ven
Meststoffenkosten in % van de opbrengsten	6,4	2,8	2,3	1,6	1,0	21,5	0,9	2,2	3,9	0,2	2,3	3,0
1986-1990												
1991	5,2	2,9	2,5	1,0	1,0	24,1	0,7	1,4	3,3	0,1	2,1	2,5
1992	5,1	2,0	2,9	1,0	0,9	30,3	1,0	1,1	2,9	0,1	1,7	2,5
1993	4,0	2,5	2,8	1,1	0,8	28,7	1,1	1,0	2,7	0,1	1,5	2,4
1994	3,2	2,1	2,4	1,2	0,8	27,6	1,0	1,0	2,5	0,1	1,4	2,2
Meststoffenkosten in % van het gezinsinkomen uit het bedrijf	30,0	10,6	11,0	7,3	5,5	108,9	3,8	5,1	13,5	1,3	12,8	13,4
1986-1990												
1991	27,0	14,4	13,0	5,5	7,1	217,9	2,1	3,7	15,3	0,6	8,6	12,4
1992	66,2	12,8	543,2	5,3	10,2	466,0	-8,8	2,9	11,5	1,5	16,9	17,1
1993	28,5	21,3	-72,7	4,5	8,0	285,4	199,4	3,1	12,2	-31,5	16,0	17,9
1994	9,5	11,4	18,5	4,7	6,9	151,1	13,9	2,7	11,3	1,7	8,3	12,1
Meststoffenintensiteit a)												
1986-1990	5,8	2,4	2,3	1,5	0,9	19,9	0,8	2,2	3,5	0,2	2,0	2,8
1991	4,5	2,5	2,6	1,0	0,9	21,4	0,7	1,4	2,7	0,1	1,9	2,3
1992	3,9	1,7	2,4	1,0	0,8	26,4	0,6	1,0	2,4	0,1	1,4	2,1
1993	3,4	1,9	2,3	1,1	0,8	26,2	0,7	0,8	2,3	0,1	1,2	2,0
1994	3,3	1,7	2,3	1,3	0,8	28,0	0,7	0,8	2,0	0,1	1,2	2,0

Tabel B.13 Kosten van meststoffen in guldens gemiddeld per bedrijf en in procenten van de netto toegevoegde waarde en gezinsinkomen uit bedrijf, meststoffenintensiteit, -efficiency en -productiviteit (2e vervolg)

	Akker- bouw- bedrij- ven	Open- gronds- tebe- drijven	Glas- groen- tebe- drij- ven	Bloem- bollen- bedrij- ven	Glas- bloem- menbe- drij- ven	Cham- pignon- bedrij- ven	Fruit- teelt- bedrij- ven	Boom- kwe- bedrij- ven	Graas- dier- bedrij- ven	Hok- dier- bedrij- ven	Com- bina- ties	Alle be- drij- ven
Meststoffenefficiency b)												
1985-1990	+ 5,5	.	.	.	.	.	.	.	+ 4,2	+ 8,7	+ 0,6	.
1991	+ 5,4	-26,8	-7,9	+15,0	-3,6	-9,7	-65,8	.	+ 3,3	+ 5,0	+ 7,1	+ 3,1
1992	+ 6,3	.	+15,1	+4,3	+11,0	-16,5	.	+25,8	+ 0,2	+12,4	+18,8	-0,5
1993	+14,6	-8,4	+ 5,0	.	+ 6,7	.	-5,7	+4,0	-3,0	+14,1	+ 8,3	+ 1,7
1994	-7,6	+ 1,2	-4,9	-21,9	-3,2	-2,4	-20,1	-5,7	+ 8,3	+18,9	-2,7	-0,7
Meststoffenproductiviteit c)												
1985-1990	+ 8,4	.	.	.	.	.	.	.	+ 6,2	+12,7	+ 4,2	.
1991	+ 1,6	-25,3	-10,3	+16,7	+ 4,0	-10,0	-52,6	.	+ 1,4	+ 3,2	+ 3,7	+ 0,6
1992	+15,8	.	+52,6	+13,7	+17,4	-6,7	.	+37,3	+0,3	+23,0	+17,8	+ 3,9
1993	+25,3	+10,5	+11,9	.	+10,1	.	+48,6	-1,4	-6,9	+19,0	+ 3,4	+ 2,5
1994	-11,1	-7,6	-5,0	-19,5	-1,1	+ 2,4	-29,9	-10,9	+ 5,4	+18,2	-7,0	-4,7

a) Meststoffenkosten in % van totale kosten; b) Ontwikkeling per jaar van de hoeveelheid meststoffen per eenheid product, waarbij een positieve ontwikkeling van de efficiency gezien moet worden als een afname van het verbruik per eenheid product; c) De ontwikkeling van de hoeveelheid netto toegevoegde waarde per eenheid meststoffen.
Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel B.14 *Kosten van voer en meststoffen in guldens gemiddeld per bedrijf en in procenten van de netto toegevoegde waarde en gezinsinkomen uit bedrijf, nutriëntenintensiteit, -efficiency en -productiviteit*

	Graas- dierbe- drijven	Hokdierbedrijven			Combi- naties
		totaal	waarvan varkens- bedrijven	waarvan legkippen- bedrijven	
Totaal voer- en meststoffenkosten					
1986-1990	95.632	368.782	303.712	609.148	157.761
1991	88.160	372.538	300.483	535.306	148.148
1992	85.196	377.853	303.707	594.152	161.271
1993	81.249	383.522	311.242	514.227	149.564
1994	80.880	378.961	298.416	568.622	149.721
Idem in % van de netto toegevoegde waarde					
1986-1990	73,8	314,7	278,8	420,8	151,5
1991	71,8	194,7	147,0	367,3	116,0
1992	67,1	390,1	344,9	455,9	182,8
1993	68,9	782,9	2.144,8	313,1	208,2
1994	74,2	480,8	329,6	30.181,6	142,2
Idem in % van de opbrengsten					
1986-1990	29,5	61,9	58,2	70,2	42,5
1991	26,5	53,0	46,6	67,3	36,1
1992	25,1	59,9	56,2	67,6	40,8
1993	24,4	63,8	63,5	61,1	40,9
1994	24,9	59,7	53,0	76,2	36,0
Idem in % van het gezinsinkomen uit bedrijf					
1986-1990	103,1	485,2	451,4	602,9	233,7
1991	123,2	265,7	199,4	529,7	148,4
1992	100,2	774,1	674,2	792,0	397,2
1993	108,4	-18.672,0	-910,8	482,1	437,5
1994	112,7	1.200,7	648,7	-1.017,5	215,1
Nutriëntenintensiteit a)					
1986-1990	26,5	58,2	53,4	69,0	36,9
1991	22,1	54,1	48,3	65,7	31,8
1992	21,1	53,2	48,6	62,8	33,3
1993	20,1	52,6	47,7	59,5	32,1
1994	19,9	51,6	46,0	60,3	30,6

Tabel B.14 Kosten van voer en meststoffen in guldens gemiddeld per bedrijf en in procenten van de netto toegevoegde waarde en gezinsinkomen uit bedrijf, nutriëntenintensiteit, -efficiency en -productiviteit (vervolg)

	Graas- dierbe- drijven	Hokdierbedrijven			Combi- naties
		totaal	waarvan varkens- bedrijven	waarvan legkippen- bedrijven	
Nutriëntenefficiency b)					
1985-1990	+ 4,4	+ 0,7	+ 0,3	+ 1,1	+ 2,9
1991	+ 1,0	+ 1,0	+ 3,3	+ 1,3	- 1,5
1992	+ 0,2	+ 2,2	+ 2,7	+ 3,8	- 4,0
1993	- 1,7	- 0,4	- 0,3	- 0,7	- 4,0
1994	-2,3	- 0,2	+ 1,9	+ 0,4	+ 1,5
Nutriëntenproductiviteit c)					
1985-1990	+ 6,3	+ 3,6	+ 4,7	+ 8,2	+ 6,6
1991	- 1,0	- 1,0	+ 2,5	+11,2	- 5,1
1992	+ 0,2	+10,2	+21,3	+17,7	- 8,0
1993	- 5,7	+ 1,8	+14,3	-11,0	-8,9
1994	-5,5	- 4,3	+2,2	.	- 3,1

a) Nutriëntenkosten in % van totale kosten; b) Ontwikkeling per jaar van de hoeveelheid nutriënten per eenheid product, waarbij een positieve ontwikkeling van de efficiency gezien moet worden als een afname van het verbruik per eenheid product; c) De ontwikkeling van de hoeveelheid netto toegevoegde waarde per eenheid nutriënten.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel B.15 Kosten en opbrengsten a) samenhangend met de nutriëntenproblematiek naar bedrijfstype (in guldens per bedrijf), 1994/95

Bedrijfstype	Brutokosten			Totaal bruto- kosten	Netto- op- breng- sten	Totaal netto- kosten mest- afzet	Kosten nieuwe mest- opslag buiten stal b)	Kosten alle mest- opslag buiten stal b)
	mest- afvoer	over- schot- heffing	bestem- mings- heffing					
Akkerbouwbedrijven	6	0	0	6	0	6	7	109
Graasdierbedrijven	1.136	166	51	1.354	41	1.313	222	2.868
Hokdierbedrijven	14.141	2.644	1.745	18.530	92	18.439	97	2.139
- w.v. varkensbedrijven	14.614	2.545	1.974	19.132	83	19.049	63	1.350
- w.v. legkippenbedrijven	13.680	3.622	1.086	18.388	186	18.201	344	7.206
Combinaties	2.431	685	427	3.543	27	3.516	62	1.069
Totaal akkerbouw- en veehouderijbedrijven	2.858	542	311	3.711	40	3.671	154	2.148

a) Tot de opbrengsten behoren verkopen van mest. Als op bedrijven naast verkoop van dierlijke mest ook dierlijke mest is aangekocht zijn de opbrengsten verminderd met de aankoopkosten van dierlijke mest; b) Opslag in mestsilo's, -zakken of -bassins.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel B.16 Totaal nettokosten van mestafzet a) naar bedrijfstype, in guldens per bedrijf, in procenten van de productiekosten, van de netto toegevoegde waarde en van het gezinsinkomen uit bedrijf, 1994/95

Bedrijfstype	Netto- kosten mest- afzet	In % van productie- kosten	In % van netto toe- gevoegde waarde	In % van gezinsin- komen uit bedrijf
Akkerbouwbedrijven	6	0,0	0,0	0,0
Graasdierbedrijven	1.313	0,3	1,2	1,8
Hokdierbedrijven	18.439	2,5	23,4	58,9
- waarvan varkensbedrijven	19.049	2,9	21,0	41,9
- waarvan legkippenbedrijven	18.201	1,9	966,1	negatief
Combinaties	3.516	0,7	3,4	5,2
Totaal akkerbouw- en veehouderijbedrijven	3.671	0,8	3,2	4,9

a) Betreft de betaalde kosten voor de afzet van dierlijke mest (overschot-, bestemmingsheffing en afvoerkosten) verminderd met opbrengsten van mest. Zie tabel B.15.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel B.17 Investerings in mestopslag buiten de stallen a) en de daarbij behorende jaar-kosten b) in procenten van de totale productiekosten naar bedrijfstype, 1994/95

Bedrijfstype	Totaal inves-tering (in mln. gld.)	Inves-tering per bedrijf (in gld.)	Bedrag per in-veste-ring (in gld.)	% van bedrij-ven met inves-tering	Nieuwe mestopslag			Jaarkst. opslag in % van prod. kosten
					invest. in % van tot. investe-ringen	jaarkst. in % van prod. kosten	van alle opslag in % van prod. kosten	
Akkerbouwbedrijven	1,19	113	9.958	1,1	0,1	0,00	0,03	
Graasdierbedrijven	117,80	2.979	39.227	7,6	5,1	0,05	0,71	
Hokdierbedrijven	13,69	1.549	51.003	3,0	1,7	0,01	0,29	
- w.v. varkensbedrijven	8,22	1.288	72.662	1,8	1,4	0,01	0,21	
- w.v. legkippenbedrijven	5,48	4.150	35.240	11,8	8,3	0,04	0,76	
Combinaties	6,16	879	40.467	2,2	1,5	0,01	0,22	
Totaal akkerbouw- en veehouderijbedrijven	139,78	2.111	39.083	5,4	3,2	0,03	0,47	

a) Opslag in mestsilos, -zakken of -bassins; b) Afschrijving en rente.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel B.18 Verbruik, productie en berekend overschot van N, P en K (in kilogram per ha cultuurgrond) op akkerbouw- en veehouderijbedrijven per provincie, 1994/95

Provincie	Stikstof (N)			Fosfor (P)			Kalium (K)		
	ver-bruik	pro-ductie	over-schot	ver-bruik	pro-ductie	over-schot	ver-bruik	pro-ductie	over-schot
Groningen	336	114	222	37	20	17	105	76	30
Friesland	459	97	362	46	18	28	88	33	55
Drenthe	418	142	275	54	26	29	148	82	66
Overijssel	747	319	428	100	66	34	239	130	109
Flevoland	357	150	207	57	27	30	143	141	1
Gelderland	873	408	464	124	91	33	273	165	108
Utrecht	540	122	418	59	27	32	150	30	120
Noord-Holland	369	128	241	44	25	19	93	71	22
Zuid-Holland	425	119	305	48	23	25	126	58	69
Zeeland	369	147	223	51	31	19	121	96	24
Noord-Brabant	893	448	445	142	98	45	323	188	134
Limburg	865	526	339	137	116	21	318	231	87
Nederland	590	246	344	81	52	29	188	113	75

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Onderdeel C: Gewasbeschermingsmiddelen

Tabel C.1 Voorzieningsbalans gewasbeschermingsmiddelen (in miljoenen guldens)

	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95
Productiewaarde	792	772	871	1.117
Invoer	485	548	476	500
Uitvoer	700	690	699	982
Verbruik	577	630	648	635

Bron: CBS/LEI-DLO.

Tabel C.2 Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen per middelengroep naar sector (in 1.000 kg werkzame stof), 1991/92 t/m 1993/94 (herzien) en 1994/1995

Sector	Insek- tici- den	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nemati- ciden	Hulp- stof- fen	Overig	Totaal werk. stof
1991/92								
Akkerbouw	188	2.959	1.901	105	8.840	390	24	14.407
Veehouderij	65	0	705	0	0	567	15	1.352
1992/93								
Akkerbouw	204	2.662	1.612	111	6.217	376	27	11.209
Veehouderij	43	0	734	0	0	597	15	1.389
Glastuinbouw b)	130	257	25	32	187	37	177	844
1993/94								
Akkerbouw	136	2.382	1.504	93	5.459	804	12	10.390
Veehouderij	20	0	752	0	0	478	7	1.257
Glastuinbouw b)	125	244	18	37	30	42	202	704
1994/95								
Akkerbouw	120	2.257	1.517	93	1.649	607	0	6.243
Veehouderij	20	0	631	0	0	463	2	1.116
Glastuinbouw b)	138	212	24	38	70	50	424	956

a) Op basis van verbruikcijfers van Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO en areaalcijfers CBS-Meitelling; b) Voor glastuinbouw gelden de kalenderjaren van het eerst genoemde jaar.

Bron: Sectorrekening op basis van Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.3 Gebruik en kosten van gewasbeschermingsmiddelen per middelengroep (in kg werkzame stof per hectare cultuurgrond en in guldens per hectare cultuurgrond), naar bedrijfstype, 1994

Bedrijfstype	Insecti- ciden	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nema- toiden	Hulp- stof- fen	Overig	Totaal werk. stof	Totaal bedrag
Akkerbouwbedrijven	0,3	3,9	2,9	0,2	2,4	1,1	0,0	10,8	560
Opengrondsgr.bedrijven	1,3	5,9	2,3	0,0	6,5	0,1	0,2	16,3	1.192
Glasgroentebedrijven	5,5	9,0	0,7	0,4	4,7	0,6	56,8	77,7	3.694
Bloem(bollen)bedrijven	1,1	31,2	6,7	0,0	33,5	21,6	4,5	98,6	3.113
Glasbloemenbedrijven	10,8	14,9	1,8	3,2	2,8	4,7	8,3	46,5	7.009
Champignonbedrijven	7,6	4,8	1,2	0,0	0,0	0,1	93,2	106,9	2.926
Fruittelbedrijven	1,7	30,3	3,3	0,8	0,0	0,1	0,6	36,7	1.567
Boomkwekerijbedrijven	2,1	11,0	2,5	0,0	6,8	0,7	1,5	24,6	1.155
Graasdierbedrijven	0,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,3	0,0	0,9	45
Hokdierbedrijven	0,1	0,6	1,7	0,0	0,0	1,0	0,0	3,4	210
Combinaties	0,2	2,2	1,9	0,1	2,0	0,9	0,0	7,3	382
Nederland	0,2	2,1	1,4	0,1	1,3	0,9	0,4	6,4	319

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.3 Gebruik en kosten van gewasbeschermingsmiddelen per middelengroep (in kg werkzame stof per hectare cultuurgrond en in guldens per hectare cultuurgrond), naar bedrijfstype, 1993 (herzien)

Bedrijfstype	Insecti- ciden	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nemati- ciden	Hulp- stof- fen	Overig	Totaal werk. stof	Totaal bedrag
Akkerbouwbedrijven	0,3	4,1	2,8	0,2	7,5	1,5	0,0	16,4	584
Opengrondsgr.bedrijven	1,6	5,0	2,0	0,0	5,8	0,4	3,0	17,9	1.258
Glasgroentebedrijven	5,7	12,9	0,8	0,4	0,9	1,1	10,0	31,7	4.586
Bloem(bollen)bedrijven a)	1,1	33,1	6,4	0,0	40,1	24,4	5,1	110,2	3.065
Glasbloemenbedrijven	11,2	18,5	1,3	3,3	2,2	4,2	17,4	58,2	8.318
Champignonbedrijven a)	7,7	5,8	1,7	0,0	0,0	1,4	84,3	104,8	3.237
Fruittelbedrijven	1,5	24,1	3,5	0,6	0,7	0,9	1,9	33,2	1.480
Boomkwekerijbedrijven	2,1	7,1	2,5	1,1	7,7	0,3	1,3	22,0	1.136
Graasdierbedrijven	0,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,3	0,1	1,0	51
Hokdierbedrijven	0,0	0,8	1,7	0,0	0,6	0,9	0,2	4,2	200
Combinaties	0,2	2,8	1,9	0,0	4,5	1,0	0,1	10,5	374
Nederland	0,2	2,4	1,5	0,1	3,2	1,1	0,2	8,7	349

a) Bloembollen- en champignonbedrijven door steekproefvernieuwing niet goed vergelijkbaar met 1992.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.3 Gebruik en kosten van gewasbeschermingsmiddelen per middelengroep (in kg werkzame stof per hectare cultuurgrond en in guldens per hectare cultuurgrond), naar bedrijfstype, 1992 (herzien)

Bedrijfstype	Insecti- ciden	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nema- toiden	Hulp- stof- fen	Overig	Totaal werk. stof	Totaal bedrag
Akkerbouwbedrijven	0,4	4,6	3,2	0,2	8,9	0,8	0,0	18,1	579
Opengrondsgr.bedrijven	1,8	4,1	1,7	0,0	13,8	0,2	0,0	21,6	1.150
Glasgroentebedrijven	5,4	10,3	0,8	0,5	20,0	0,5	11,3	48,9	4.054
Bloem(bollen)bedrijven	0,9	28,7	6,2	0,0	24,0	10,8	5,0	75,6	2.488
Glasbloemenbedrijven	10,0	19,7	1,9	3,0	3,2	5,2	12,7	55,6	8.455
Champignonbedrijven	8,3	6,7	1,7	0,0	0,0	0,1	50,8	67,5	3.031
Fruittelstbedrijven	2,3	23,1	4,0	0,5	0,2	0,1	0,9	31,3	1.503
Boomkwekerijbedrijven	3,0	10,7	2,7	1,5	24,5	0,4	5,7	48,5	1.671
Graasdierbedrijven	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0	0,4	0,0	1,1	54
Hokdierbedrijven	0,0	0,7	1,6	0,0	0,8	1,0	0,1	4,2	203
Combinaties	0,2	3,0	1,9	0,0	6,7	0,9	0,2	12,9	382
Nederland	0,3	2,3	1,6	0,1	3,7	0,7	0,1	8,8	332

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.3 Gebruik en kosten van gewasbeschermingsmiddelen per middelengroep (in kg werkzame stof per hectare cultuurgrond en in guldens per hectare cultuurgrond), naar bedrijfstype, 1991 (herzien)

Bedrijfstype	Insecti- ciden	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nema- toiden	Hulp- stof- fen	Overig	Totaal werk. stof	Totaal bedrag
Akkerbouwbedrijven	0,4	4,8	3,6	0,2	11,6	0,7	0,1	21,4	557
Graasdierbedrijven	0,1	0,3	0,7	0,0	0,0	0,4	0,1	1,4	58
Hokdierbedrijven	0,1	1,1	2,1	0,0	0,0	1,0	0,0	4,3	212
Combinaties	0,2	2,4	1,8	0,0	4,1	0,6	0,1	9,2	283
Nederland	0,2	1,9	1,8	0,1	3,9	0,5	0,1	8,5	241

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.3 Gebruik en kosten van gewasbeschermingsmiddelen per middelengroep (in kg werkzame stof per hectare cultuurgrond en in guldens per hectare cultuurgrond), naar bedrijfstype, 1990 (herzien)

Bedrijfstype	Insecti- ciden	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nema- toiden	Hulp- stof- fen	Overig	Totaal werk. stof	Totaal bedrag
Akkerbouwbedrijven	0,5	4,9	4,0	0,2	13,5	0,8	0,0	23,9	553

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.4 Gebruik (kilogram werkzame stof/ha gewas) van gewasbeschermingsmiddelen naar middelengroep en totaal kosten per hectare gewas in 1994

Gewas	Insek- tici- den	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nema- tiden	Hulp- stof- fen	Overig	Totaal werk. stof	Totaal bedrag
Gewassen op akkerbouwbedrijven									
Wintertarwe	0,2	0,9	2,3	0,6	0,0	0,1	0,0	4,1	314
Zomertarwe	0,2	0,7	1,8	0,4	0,0	0,1	0,0	3,2	275
Wintergerst	0,0	0,7	1,6	0,8	0,0	0,0	0,1	3,2	313
Zomergerst	0,1	1,5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	194
Rogge	0,0	0,2	1,4	0,4	0,0	0,2	0,0	2,2	187
Haver	0,1	0,1	1,7	0,1	0,0	0,1	0,0	2,0	128
Groene erwten	0,1	0,3	2,2	0,0	0,0	0,3	0,1	3,0	300
Vlas	0,2	0,0	1,3	0,0	0,0	0,2	0,1	1,8	133
Graszaad:									
- engels raai	0,1	0,2	2,4	0,0	0,0	0,4	0,1	3,2	254
- veldbeemd	0,1	0,2	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	245
- roodzwenk	0,0	0,1	1,7	0,0	0,0	0,1	0,1	2,0	346
Pootaardappelen									
- klei	0,6	12,0	4,6	0,0	2,7	7,7	0,0	27,5	1.483
- zand	0,2	8,1	4,3	0,0	7,7	6,7	0,0	27,0	1.034
Consumptie-aard.									
- klei	0,4	11,8	3,8	0,0	0,5	0,3	0,0	16,8	1.031
- zand	0,1	5,9	2,0	0,0	0,3	0,3	0,1	8,7	745
Fabrieks.aard.	0,0	11,3	1,5	0,0	20,6	1,2	0,0	34,6	1.008
Suikerbieten	0,3	0,1	3,5	0,0	2,2	1,6	0,0	7,6	455
Cichorei	0,2	0,0	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0	4,9	494
Conserven erwten	0,2	0,1	1,4	0,0	0,0	0,3	0,0	2,0	186
Cons.stamslabonen	0,1	0,4	1,6	0,0	0,0	0,8	0,0	2,9	259
Zaaiuien	0,2	10,9	7,2	1,8	0,0	0,5	0,0	20,6	912
Plantuien	0,3	12,9	5,4	0,0	0,0	0,5	0,0	19,1	717
Waspeen	1,1	0,8	2,3	0,0	0,0	0,1	0,0	4,2	493
Winterpeen	0,9	2,5	2,8	0,0	0,0	1,1	0,1	7,4	738
Witlofwortel	0,7	1,3	2,9	0,0	0,0	0,1	0,0	4,9	501
Braakland	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,1	0,0	1,6	80
Gewassen op glastuinbouwbedrijven a)									
Glasgroente	8,3	13,7	1,1	0,6	7,0	1,0	85,5	117,2	5.598
Glasbloemen	20,0	23,7	2,4	4,2	1,8	8,9	16,2	77,1	12.615
Potplanten	10,8	28,7	4,8	9,3	15,8	3,6	4,9	78,0	8.187
Gewassen op graasdierbedrijven									
Grasland	0,01	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,01	0,19	14
Snijmais	0,04	0,00	1,99	0,00	0,00	1,99	0,02	4,04	150

a) Per hectare tuinbouw onder glas.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.4 Gebruik (kilogram werkzame stof/ha gewas) van gewasbeschermingsmiddelen naar middelengroep en totaal kosten per hectare gewas in 1993

Gewas	Insek- tici- den	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nema- toiden	Hulp- stof- fen	Overig	Totaal werk. stof	Totaal bedrag
Gewassen op akkerbouwbedrijven									
Wintertarwe	0,2	1,5	2,5	0,6	0,0	0,0	0,1	4,9	345
Zomertarwe	0,2	1,4	1,8	0,5	0,0	0,0	0,4	4,3	267
Wintergerst	0,0	0,2	2,0	0,7	0,0	0,0	0,1	3,0	240
Zomergerst	0,1	0,5	1,6	0,1	0,0	0,1	0,0	2,3	206
Rogge	0,0	0,5	0,8	0,1	0,0	0,1	0,1	1,6	141
Haver	0,1	0,5	1,2	0,2	0,0	0,0	0,2	2,2	163
Groene erwten	0,4	0,1	1,8	0,0	0,0	1,6	0,0	3,9	261
Vlas	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,4	0,0	1,7	127
Graszaad:									
- engels raai	0,0	0,2	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	283
- veldbeemd	0,0	0,4	4,5	0,0	0,0	0,1	0,0	5,0	245
- roodzwenk	0,0	0,3	2,7	0,1	0,0	0,1	0,1	3,3	442
Pootaardappelen									
- klei	0,7	11,1	3,3	0,0	5,6	9,0	0,0	29,7	1.544
- zand	0,3	9,1	3,8	0,0	30,8	12,8	0,1	56,9	1.286
Consumptie-aard.									
- klei	0,5	11,9	3,4	0,0	0,6	0,5	0,0	16,9	924
- zand	0,0	5,8	1,5	0,0	7,2	0,3	0,0	14,8	638
Fabrieks.aard.	0,1	12,5	1,5	0,0	76,6	1,2	0,0	91,9	1.167
Suikerbieten	0,3	0,1	3,4	0,0	1,3	2,2	0,0	7,2	443
Cichorei	0,2	0,1	4,0	0,0	0,0	0,3	0,1	4,7	445
Conserven erwten	0,2	0,3	1,2	0,0	0,0	0,5	0,0	2,2	227
Cons.stamslabonen	0,2	0,9	2,1	0,0	0,0	0,9	0,0	4,0	452
Zaaiuien	0,3	10,0	6,9	1,6	0,0	0,5	0,0	19,3	963
Plantuien	0,4	10,3	5,6	0,0	0,0	0,3	1,0	17,6	789
Waspeen	1,6	0,5	2,7	0,0	0,2	1,1	0,0	6,1	664
Winterpeen	0,9	2,2	2,8	0,0	0,0	1,7	0,0	7,6	715
Witlofwortel	0,8	1,1	2,7	0,0	0,0	1,0	0,1	5,7	494
Braakland	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	61
Gewassen op glastuinbouwbedrijven a)									
Glasgroente	8,1	18,5	1,2	0,6	2,2	1,6	14,1	46,2	6.576
Glasbloemen	19,4	29,3	1,9	3,8	2,1	7,6	32,7	96,7	13.964
Potplanten	8,9	24,4	2,6	9,6	8,2	2,5	5,2	61,3	8.062
Gewassen op graasdierbedrijven									
Grasland	0,01	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	19
Snijmais	0,04	0,00	2,01	0,00	0,00	2,04	0,04	4,13	150

a) Per hectare tuinbouw onder glas.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.4 Gebruik (kilogram werkzame stof/ha gewas) van gewasbeschermingsmiddelen naar middelengroep, en totaal kosten per hectare gewas in 1992

Gewas	Insek- tici- den	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nema- ticien	Hulp- stof- fen	Overig	Totaal werk. stof	Totaal bedrag
Gewassen op akkerbouwbedrijven									
Wintertarwe	0,3	2,1	2,8	0,7	0,0	0,0	0,1	6,0	362
Zomertarwe	0,2	1,6	1,8	0,3	0,0	0,0	0,0	3,9	274
Wintergerst	0,0	0,1	3,1	0,5	0,0	0,0	0,0	3,7	294
Zomergerst	0,1	0,6	1,7	0,0	0,0	0,0	0,2	2,6	214
Rogge	0,1	0,8	1,4	0,3	0,0	0,0	0,0	2,5	179
Haver	0,1	0,1	1,6	0,1	0,0	0,0	0,0	1,9	142
Groene erwten	0,3	0,6	2,1	0,0	0,0	0,3	0,1	3,4	323
Vlas	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	101
Graszaad	0,1	0,2	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	257
Pootaardappelen									
- klei	1,1	11,9	4,9	0,0	11,3	2,5	0,0	31,7	1.529
- zand	0,3	6,7	4,4	0,0	36,0	1,9	0,1	49,4	1.011
Consumptie-aard.									
- klei	0,7	17,2	4,0	0,0	2,6	0,3	0,0	24,8	926
- zand	0,0	7,5	1,7	0,0	5,2	0,1	0,0	14,5	619
Fabrieks.aard.	0,2	8,7	1,3	0,0	78,7	0,7	0,0	89,5	935
Suikerbieten	0,4	0,0	3,3	0,0	2,0	1,6	0,0	7,3	449
Cichorei	0,3	0,0	3,4	0,0	0,0	0,3	0,1	4,1	407
Conserven erwten	0,2	0,3	1,4	0,0	0,0	0,2	0,0	2,1	210
Cons.stamslabonen	0,1	0,8	1,8	0,2	0,0	1,3	0,0	4,2	338
Zaaiuien	0,4	8,7	6,4	1,9	0,0	0,5	0,0	17,9	916
Plantuien	0,2	4,9	6,5	0,2	0,0	0,4	0,3	12,5	638
Waspeen	2,7	0,6	2,4	0,0	0,0	0,7	0,1	6,5	612
Winterpeen	1,3	2,5	4,0	0,0	0,0	2,5	0,2	10,5	976
Witlofwortel	0,8	1,3	2,1	0,0	0,0	0,1	0,1	4,4	402
Braakland	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	92
Gewassen op glastuinbouwbedrijven a)									
Glasgroente	9,0	17,7	1,5	0,8	32,96	0,9	18,6	81,2	6.720
Glasbloemen	17,5	32,6	3,2	3,9	6,3	9,0	24,6	97,1	14.604
Potplanten	9,8	26,4	2,9	7,9	13,1	5,0	3,7	68,8	9.116
Gewassen op graasdierbedrijven									
Grasland	0,03	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,02	0,33	26
Snijmais	0,05	0,00	2,00	0,00	0,00	2,64	0,02	4,71	156

a) Per hectare tuinbouw onder glas.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.4 Gebruik (kilogram werkzame stof/ha gewas) van gewasbeschermingsmiddelen naar middelengroep, en totaal kosten per hectare gewas in 1991

Gewas	Insek- tici- den	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nema- toiden	Hulp- stof- fen	Overig	Totaal werk- stof	Totaal bedrag
Gewassen op akkerbouwbedrijven									
Wintertarwe	0,2	2,4	3,3	0,7	0,0	0,1	0,2	6,9	368
Zomertarwe	0,1	1,2	2,2	0,3	0,0	0,1	0,0	3,8	234
Wintergerst	0,1	0,5	3,4	0,3	0,0	0,0	0,0	4,2	302
Zomergerst	0,1	0,5	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	184
Rogge	0,0	0,8	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0	1,8	116
Haver	0,0	0,0	1,7	0,3	0,0	0,0	0,0	2,0	154
Groene erwten	0,5	0,8	3,0	0,0	0,0	0,5	0,0	4,8	426
Vlas	0,4	0,0	1,9	0,0	0,0	0,4	0,0	2,6	191
Graszaad:									
- engels raai	0,1	0,2	3,2	0,0	0,0	0,1	0,1	3,7	278
- veldbeemd	0,1	0,3	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	233
- roodzwenk	0,2	0,3	1,1	0,0	0,0	1,2	0,1	2,9	242
Pootaardappelen									
- klei	1,2	10,6	4,9	0,0	21,8	1,4	0,0	39,8	1.284
- zand	0,2	5,6	7,2	0,0	76,9	1,5	0,1	91,5	1.020
Consumptie-aard.									
- klei	0,6	17,5	4,9	0,0	13,5	0,5	0,1	37,1	871
- zand	0,2	11,5	1,4	0,0	17,2	0,4	0,0	30,6	644
Fabrieks.aard.									
Suikerbieten	0,4	0,0	3,5	0,0	4,6	1,7	0,0	10,2	465
Conserven erwten	0,2	0,6	1,6	0,0	0,0	0,2	0,0	2,6	261
Cons.stamslabonen	0,1	0,8	1,6	0,0	0,0	1,0	0,2	3,7	306
Zaaiuien	0,4	10,7	7,7	1,6	2,3	0,9	0,0	23,6	964
Plantuien	0,3	5,8	10,3	0,1	0,0	0,7	0,0	17,1	618
Waspeen	2,1	0,5	3,8	0,0	14,0	0,4	0,0	20,8	745
Winterpeen	2,0	2,7	3,9	0,2	0,0	1,6	0,1	10,5	970
Witlofwortel	0,8	0,7	2,3	0,0	0,0	0,1	0,2	4,1	375
Braakland	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	79
Gewassen op graasdierbedrijven									
Grasland	0,05	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,01	0,33	25

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.4 Gebruik (kilogram werkzame stof/ha gewas) van gewasbeschermingsmiddelen naar middelengroep, en totaal kosten per hectare gewas in 1990

Gewas	Insek- tici- den	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nema- tictiden	Hulp- stof- fen	Overig	Totaal werk. stof	Totaal bedrag
Gewassen op akkerbouwbedrijven									
Wintertarwe	0,4	3,2	3,2	0,8	0,2	0,1	0,0	7,9	363
Zomertarwe	0,3	1,4	1,9	0,2	0,0	0,0	0,0	3,8	212
Wintergerst	0,2	0,9	2,9	0,1	0,0	0,0	0,0	4,1	277
Zomergerst	0,2	0,7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,1	2,8	185
Rogge	0,1	0,6	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	129
Haver	0,2	0,3	2,0	0,2	0,0	0,0	0,0	2,6	146
Groene erwten	0,7	0,7	2,7	0,0	0,0	0,8	0,0	4,9	399
Vlas	0,2	0,0	1,8	0,0	0,0	0,2	0,1	2,3	194
Graszaad:									
- engels raai	0,1	0,2	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	286
- veldbeemd	0,0	0,5	3,9	0,0	0,0	0,0	0,1	4,5	195
- roodzwenk	0,2	0,2	3,4	0,2	0,0	0,7	0,0	4,6	360
Pootaardappelen									
- klei	1,0	12,5	8,5	0,0	22,7	2,3	0,1	47,1	1.417
- zand	1,1	6,5	14,3	0,0	49,7	1,3	0,1	73,0	1.093
Consumptie-aard.									
- klei	0,6	14,7	4,1	0,0	13,1	0,8	0,0	33,3	768
- zand	0,4	13,3	2,5	0,0	68,6	0,4	0,0	85,2	990
Fabrieks.aard.	0,5	13,9	1,7	0,0	95,8	0,8	0,0	112,7	943
Suikerbieten	0,5	0,0	3,6	0,0	5,3	1,3	0,1	10,8	457
Cichorei									
Conserven erwten	0,3	0,2	1,7	0,0	0,0	0,2	0,0	2,4	210
Cons.stamslabonen	0,3	1,3	1,2	0,0	0,0	1,7	0,0	4,5	326
Zaaiuien	0,4	7,5	8,2	1,7	0,0	0,9	0,0	18,7	924
Plantuien	0,2	6,6	5,7	0,0	0,0	0,9	0,0	13,4	537
Waspeen	4,9	1,6	2,9	0,0	11,7	1,3	0,0	22,4	910
Winterpeen	1,4	1,9	3,5	0,0	1,7	1,8	0,2	10,5	780
Witlofwortel	1,0	0,6	3,2	0,0	0,0	0,2	0,1	5,1	451
Braakland	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	57

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.5 Gebruik (kg werkzame stof/ha cultuurgrond) van gewasbeschermingsmiddelen naar middelengroep en totaal per hectare cultuurgrond, per provincie 1994

Provincie	Insek- tici- den	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nema- ticien	Hulp- stof- fen	Overig	Totaal werk. stof	Totaal kosten
Groningen	0,2	2,6	1,7	0,1	2,9	0,9	0,0	8,4	407
Friesland	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,9	67
Drenthe	0,1	2,4	1,4	0,0	3,8	1,1	0,0	8,8	339
Overijssel	0,0	0,3	0,7	0,0	0,3	0,7	0,1	2,1	73
Flevoland	0,4	6,6	3,1	0,2	2,6	2,4	0,2	15,5	735
Gelderland	0,1	0,8	0,8	0,0	0,0	0,6	0,0	2,3	122
Utrecht	0,1	1,1	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	1,6	90
Noord-Holland	0,4	7,0	2,1	0,1	3,9	3,9	0,8	18,2	805
Zuid-Holland	0,7	2,3	1,2	0,2	0,9	0,4	2,7	8,4	565
Zeeland	0,3	3,3	3,1	0,2	0,1	0,7	0,0	7,7	451
Noord-Brabant	0,2	1,2	1,5	0,1	0,4	0,8	0,1	4,3	244
Limburg	0,2	2,1	2,1	0,1	2,8	0,6	0,2	8,1	389
Nederland	0,2	2,1	1,4	0,1	1,3	0,9	0,4	6,4	319

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.5 Gebruik (kg werkzame stof/ha cultuurgrond) van gewasbeschermingsmiddelen naar middelengroep en totaal per hectare cultuurgrond, per provincie 1993 (herzien)

Provincie	Insek- tici- den	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nema- ticien	Hulp- stof- fen	Overig	Totaal werk. stof	Totaal kosten
Groningen	0,1	2,8	1,8	0,2	10,1	1,0	0,1	16,1	424
Friesland	0,0	0,4	0,4	0,0	0,2	0,2	0,1	1,3	88
Drenthe	0,1	2,8	1,4	0,0	13,5	1,7	0,0	19,5	382
Overijssel	0,0	0,3	0,7	0,0	1,1	0,6	0,1	2,8	80
Flevoland	0,4	6,7	3,0	0,2	5,1	2,9	0,2	18,5	756
Gelderland	0,1	0,8	0,9	0,0	0,0	0,5	0,1	2,4	146
Utrecht	0,1	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,2	1,8	105
Noord-Holland	0,5	6,7	2,2	0,1	3,5	4,3	0,6	17,9	761
Zuid-Holland	0,7	2,9	1,4	0,2	2,2	0,5	0,9	8,8	626
Zeeland	0,4	3,7	3,0	0,2	0,2	0,9	0,0	8,4	484
Noord-Brabant	0,2	1,5	1,9	0,1	0,2	0,8	0,2	4,9	296
Limburg	0,2	2,3	2,0	0,1	2,6	0,5	0,4	8,1	378
Nederland	0,2	2,4	1,5	0,1	3,2	1,1	0,2	8,7	349

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.5 *Gebruik (kg werkzame stof/ha cultuurgrond) van gewasbeschermingsmiddelen naar middelengroep en totaal per hectare cultuurgrond, per provincie 1992 (herzien)*

Provincie	Insek- tici- den	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nema- ticien	Hulp- stof- fen	Overig	Totaal werk. stof	Totaal kosten
Groningen	0,3	2,5	2,2	0,2	11,7	0,5	0,1	17,4	435
Friesland	0,1	0,4	0,5	0,0	0,4	0,1	0,0	1,5	92
Drenthe	0,1	2,2	1,4	0,0	15,5	1,0	0,1	20,3	345
Overijssel	0,1	0,3	0,9	0,0	0,6	0,9	0,0	2,8	96
Flevoland	0,6	7,7	3,5	0,2	5,4	0,9	0,1	18,4	701
Gelderland	0,1	0,9	0,9	0,0	0,0	0,6	0,1	2,6	149
Utrecht	0,1	0,8	0,6	0,0	0,0	0,1	0,0	1,6	95
Noord-Holland	0,5	6,1	2,0	0,1	3,8	1,7	0,6	14,8	681
Zuid-Holland	0,7	2,7	1,4	0,2	1,9	0,3	1,0	8,2	607
Zeeland	0,4	4,5	3,5	0,3	0,7	0,6	0,1	10,1	504
Noord-Brabant	0,2	1,8	2,2	0,1	1,1	0,8	0,1	6,3	307
Limburg	0,3	3,1	1,8	0,0	3,4	0,7	0,5	9,8	383
Nederland	0,3	2,3	1,6	0,1	3,7	0,7	0,1	8,8	332

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.6 Kosten van gewasbeschermingsmiddelen in guldens gemiddeld per bedrijf en in procenten van de netto toegevoegde waarde, de opbrengsten en het gezinsinkomen uit bedrijf, middelenintensiteit, -efficiency en -productiviteit d)

	Akker- bouw bedrij- ven	Open- gronds- groen- tebe- drijven	Glas- groen- tebe- drijven	Bloem- bollen- bedrij- ven	Glas- bloe- menbe- drijven	Cham- pignon- bedrij- ven	Fruit- teelt- bedrij- ven	Boom- kweke- rijbe- drijven	Graas- dier- bedrij- ven	Hok- dier- bedrij- ven	Com- bina- ties	Alle be- drij- ven
Totaal gewasbeschermingsmiddelenkosten												
1986-1990	25.000	8.567	9.236	22.266	10.656	5.385	15.058	3.293	1.118	897	6.146	6.443
1991	27.430	8.043	11.376	32.330	14.293	4.937	16.806	5.979	1.466	1.124	6.801	7.530
1992	29.045	12.940	13.641	34.851	14.725	3.989	20.104	6.748	1.472	972	8.658	8.264
1993	28.455	14.512	12.652	45.477	14.315	3.772	17.925	4.697	1.464	1.084	8.104	8.421
1994	27.314	10.277	12.145	46.859	12.465	3.334	18.882	5.717	1.284	1.157	9.779	7.984
In % van de netto toegevoegde waarde												
1986-1990	21,1	6,6	3,5	7,9	3,7	3,0	11,7	2,1	0,9	0,8	5,9	4,6
1991	22,7	5,8	3,1	8,3	4,1	2,1	8,8	2,9	1,2	0,6	5,3	4,7
1992	36,6	7,1	5,8	8,0	4,7	1,6	37,3	3,5	1,2	1,0	9,8	6,2
1993	27,2	9,2	6,2	8,8	4,4	1,2	20,9	3,6	1,2	2,2	11,3	6,5
1994	15,2	5,8	3,8	8,9	3,9	0,8	18,2	3,9	1,2	1,5	9,3	5,4
In % van de opbrengsten												
1986-1990	8,1	3,0	1,5	3,9	1,4	1,2	5,1	1,2	0,3	0,2	1,7	1,6
1991	8,3	2,4	1,3	3,9	1,5	0,8	4,6	1,7	0,4	0,2	1,7	1,7
1992	9,7	3,2	1,9	3,8	1,5	0,5	7,0	2,1	0,4	0,2	2,2	1,9
1993	8,6	3,8	1,8	4,9	1,5	0,5	5,9	2,0	0,4	0,2	2,2	1,9
1994	7,0	2,6	1,5	5,0	1,3	0,4	6,0	2,2	0,4	0,2	2,4	1,8

Tabel C.6 (vervolg) Kosten van gewasbeschermingsmiddelen in guldens gemiddeld per bedrijf en in procenten van de netto toegevoegde waarde, de opbrengsten en het gezinsinkomen uit bedrijf, middenintensiteit, -efficiency en -productiviteit d)

	Akker- bouw- bedrij- ven	Open- gronds- groen- tebe- drijven	Glas- groen- tebe- drijven	Bloem- bollen- bedrij- ven	Glas- bloe- menbe- drijven	Cham- pignon- bedrij- ven	Fruit- teelt- bedrij- ven	Boom- kweke- rijbe- drijven	Graas- dier- bedrij- ven	Hok- dier- bedrij- ven	Com- bina- ties	Alle be- drij- ven
In % van gezinsinkomen uit bedrijf 1986-1990	37,9	11,5	7,0	17,5	8,1	6,1	21,2	2,9	1,2	1,2	9,1	7,3
1991	43,0	11,9	6,9	21,1	11,0	7,2	13,5	4,5	2,0	0,8	6,8	8,2
1992	125,3	20,0	361,6	19,8	17,3	8,4	-61,3	5,7	1,7	2,0	21,3	13,0
1993	60,9	32,9	-46,6	20,4	14,0	4,9	1108,5	6,1	2,0	-52,8	23,7	14,4
1994	20,8	14,2	11,4	19,0	11,3	2,0	83,7	6,1	1,8	3,7	14,0	9,7
Middenintensiteit a)												
1986-1990	7,4	2,6	1,4	3,7	1,4	1,1	4,2	1,2	0,3	0,1	1,4	1,5
1991	7,2	2,0	1,4	3,8	1,4	0,7	4,4	1,7	0,4	0,2	1,5	1,5
1992	7,4	2,6	1,6	3,8	1,4	0,5	4,1	1,9	0,4	0,1	1,8	1,6
1993	7,2	2,9	1,5	5,1	1,4	0,5	3,9	1,6	0,4	0,1	1,7	1,6
1994	7,3	2,1	1,4	5,3	1,3	0,4	4,2	1,8	0,3	0,2	2,0	1,6
Middeleneficiency b)												
1985-1990	+ 1,5	.	.	.	.	.	.	.	-12,9	-1,0	-2,3	.
1991	+ 5,9	+15,7	+ 6,0	+ 0,9	+ 1,6	+23,2	-56,6	.e)	+ 1,6	-24,8	+12,1	+ 5,6
1992	+ 5,9	.e)	- 2,9	+12,8	+ 8,4	+40,1	.e)	-11,6	+ 5,4	+23,5	-14,3	+ 1,6
1993	+10,8	- 0,4	+ 4,7	.e)	+ 2,3	.e)	+17,3	+ 3,7	+ 5,9	+ 2,1	+ 8,1	+ 5,5
1994	- 7,6	+24,2	- 5,7	- 7,5	+ 6,9	+26,4	-22,1	-19,4	+10,0	- 4,1	-16,0	+1,7

Tabel C.6 (vervolg) Kosten van gewasbeschermingsmiddelen in guldens gemiddeld per bedrijf en in procenten van de netto toegevoegde waarde, de opbrengsten en het gezinsinkomen uit bedrijf, middenintensiteit, -efficiency en -productiviteit d)

	Akker- bouw bedrij- ven	Open- gronds- groen- tebe- drijven	Glas- groen- tebe- drijven	Bloem- bollen- bedrij- ven	Glas- bloem- be- drijven	Cham- pignon- bedrij- ven	Fruit- teelt- bedrij- ven	Boom- kweke- rijbe- drijven	Graas- dier- bedrij- ven	Hok- dier- bedrij- ven	Com- bina- ties	Alle be- drij- ven
Middelenproductiviteit c)	+ 4,0								- 9,9	+ 1,8	+ 1,2	
1985-1990												
1991	+ 2,2	+ 12,4	+ 3,0	+ 0,2	+ 9,5	+ 28,5	- 48,8	.e)	- 0,4	- 21,5	+ 9,7	+ 3,3
1992	+ 15,3	.e)	+ 25,9	+ 24,9	+ 14,0	+ 81,4	.e)	- 8,7	+ 5,8	+ 40,8	- 16,3	+ 6,1
1993	+ 19,9	+ 19,3	+ 11,5	.e)	+ 5,1	.e)	+ 89,9	- 1,8	+ 1,9	+ 4,4	+ 3,1	+ 6,7
1994	- 11,1	+ 20,5	- 5,7	- 9,3	+ 9,6	+ 42,4	- 31,0	- 21,2	+ 7,4	- 7,9	- 17,7	- 2,5

a) Gewasbeschermingsmiddelenkosten in % van totale kosten; b) Ontwikkeling per jaar van de hoeveelheid middelen per eenheid product, waarbij een positieve ontwikkeling van de efficiëntie gezien moet worden als een afname van het verbruik per eenheid product c) De ontwikkeling van de hoeveelheid netto toegevoegde waarde per eenheid gewasbeschermingsmiddel; d) Voor de bedrijfstypen in de tuinbouw (en de veehouderij voor 1990) is de volume-ontwikkeling van de middelen geschat op basis van een exogene prijsindex voor de groep gewasbeschermingsmiddelen; e) Niet berekend.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.7 Spreiding in het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (gram werkzame stof per 100 gulden opbrengsten) naar bedrijfstype, 1994

Bedrijfstype	Gemiddelde gebruik per 100 gulden opbrengsten	Indeling bedrijven naar hoogte gebruik gewasbeschermingsmiddelen				
		zeer laag	laag	mediane groep	hoog	zeer hoog
Akkerbouwbedrijven	134	50	79	107	143	342
Opengrondsgroentebedrijven	35	7	16	20	48	140
Glasgroentebedrijven	19	2	3	5	10	127
Bloem(bollen)bedrijven	147	43	76	111	158	286
Glasbloemenbedrijven	9	2	4	7	11	22
Champignonbedrijven	13	2	8	11	14	49
Fruittelctbedrijven	141	87	117	141	177	262
Boomkwekerijbedrijven	46	3	8	18	31	131
Graasdierbedrijven	8	0	1	4	9	23
Hokdierbedrijven	3	0	0	1	4	12
-w.v. varkensbedrijven	4	0	0	1	5	13
-w.v. legkippenbedrijven	1	0	0	0	1	6
Combinaties	45	1	9	26	48	179
Nederland	35	0	2	7	23	150

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.8 Spreiding in het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (kilogram werkzame stof per ha cultuurgrond) naar bedrijfstype, 1994

Bedrijfstype	Gemiddelde gebruik in kg w.s. per hectare	Indeling bedrijven naar hoogte gebruik gewasbeschermingsmiddelen				
		zeer laag	laag	mediane groep	hoog	zeer hoog
Akkerbouwbedrijven	10,8	3,5	5,9	7,8	10,3	22,9
Opengrondsgroentebedrijven	16,3	2,8	4,9	10,4	19,3	66,0
Glasgroentebedrijven	77,7	5,9	12,4	18,2	30,4	434,2
Bloem(bollen)bedrijven	98,6	28,2	39,1	62,2	84,6	165,4
Glasbloemenbedrijven	46,5	9,2	21,5	38,4	63,1	137,0
Champignonbedrijven	106,9	7,8	71,2	120,2	339,2	791,9
Fruittelctbedrijven	36,7	20,7	29,0	34,2	42,5	55,1
Boomkwekerijbedrijven	24,6	3,7	7,5	13,6	27,6	63,6
Graasdierbedrijven	0,9	0,0	0,1	0,5	1,2	2,6
Hokdierbedrijven	3,4	0,0	0,2	1,8	3,8	7,2
-w.v. varkensbedrijven	3,6	0,0	0,6	2,2	4,0	7,0
-w.v. legkippenbedrijven	2,4	0,1	0,3	0,7	2,0	6,4
Combinaties	7,3	0,4	2,0	4,1	6,1	15,7
Nederland	6,4	0	0,5	1,8	6,1	29,9

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.9 Spreiding van de kosten van biologische gewasbeschermingsmiddelen (gulden per ha cultuurgrond) naar bedrijfstype, 1994

Bedrijfstype	Gemiddelde kosten in gulden per hectare	Indeling bedrijven naar hoogte kosten gewasbeschermingsmiddelen				
		zeer laag	laag	mediane groep	hoog	zeer hoog
Opengrondsgroentebedrijven	0	0	0	0	0	2
Glasgroentebedrijven	2.477	0	614	2.032	3.803	7.674
Bloem(bollen)bedrijven	1	0	0	0	0	3
Glasbloemenbedrijven	245	0	0	4	18	1.622
Champignonbedrijven	83	0	0	0	70	661
Fruitteeltbedrijven	1	0	0	0	1	4
Boomkwekerijbedrijven	2	0	0	0	0	7

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.10 Spreiding in het gebruik van biologische gewasbeschermingsmiddelen (gulden per 100.000 gulden opbrengsten) naar bedrijfstype, 1994

Bedrijfstype	Gemiddelde kosten per 100.000 gulden opbrengsten	Indeling bedrijven naar hoogte kosten gewasbeschermingsmiddelen				
		zeer laag	laag	mediane groep	hoog	zeer hoog
Opengrondsgroentebedrijven	1	0	0	0	0	2
Glasgroentebedrijven	597	0	152	429	747	1.309
Bloem(bollen)bedrijven	1	0	0	0	0	5
Glasbloemenbedrijven	45	0	0	1	4	216
Champignonbedrijven	10	0	0	0	13	50
Fruitteeltbedrijven	4	0	0	0	5	16
Boomkwekerijbedrijven	4	0	0	0	0	20

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel C.11 Gebruik van biologische bestrijders per soort in stuks per hectare cultuurgrond en totale kosten van biologische bestrijding in guldens per hectare cultuurgrond, ingedeeld naar bedrijfstype, 1994

Bedrijfstype	Gebruik in stuks per hectare cultuurgrond a)												Kosten in gld. per ha
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Opengrondgr.bedrijven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glasgroentebedrijven	157.644	11.684	26.096	1.088	8.184	3.101	0	2	41	230	154	25	2.477
Bloem(bollen)bedrijven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Glasbloemenbedrijven	3363	362	2751	93	96	50	0	0	0	70	11	0	245
Championonbedrijven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83
Fruitteltbedrijven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Boomkwekerijbedrijven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Totaal tuinbouw	13.795	1.051	2.505	105	710	270	0	0	4	27	14	2	240

a) betekenis van de kolommen:

Kolom 1: Amblyseius	Kolom 2: Phytoseiulus
Kolom 3: Encarsia formosa	Kolom 4: Orius
Kolom 5: Aphidius	Kolom 6: Aphidoletes
Kolom 7: Chrysopa	Kolom 8: Cryptolaemus
Kolom 9: Dacnusa	Kolom 10: Dacnusa + Diglyphus
Kolom 11: Diglyphus	Kolom 12: Macrolophus

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Onderdeel D: Water en verdroging

Tabel D.1 Ontwikkeling van het aantal akkerbouw- en veehouderijbedrijven dat beregent, het aantal bedrijven met een regeninstallatie en het aantal installaties

Jaar	Aantal bedrijven dat beregent	Aantal bedrijven met een regeninstallatie	Aantal installaties
1989	18.874	23.345	26.525
1990	18.977	22.890	26.413
1991	19.441	22.992	26.434
1992	18.721	22.530	26.294
1993	12.253	22.113	24.550
1994	17.839	20.995	24.369

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel D.2 Percentage beregeningsinstallaties van een bepaald type van het totaal aantal installaties op akkerbouw- en veehouderijbedrijven naar jaar

Jaar	Type 1 a)	Type 2 b)	Type 3 c)	Type 4 d)	Totaal
1976	24	63	10	2	100
1980	27	46	24	3	100
1985	25	39	32	3	100
1990	27	22	45	6	100
1991	26	20	45	9	100
1992	24	18	46	12	100
1993	23	18	45	15	100
1994	24	13	47	16	100

a) Installatie met verplaatsbare buizen; b) Installatie met buis-slang- en slang-slangcombinaties; c) Haspelinstallatie; d) Kabelinstallatie met vaste sproeiers.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel D.3 *Percentage akkerbouw- en veehouderijbedrijven dat beregend heeft van het totaal aantal bedrijven, naar bedrijfstype en naar jaar*

Bedrijfstype	1980-1989	1990	1991	1992	1993	1994
Akkerbouwbedrijven	13	26	24	30	21	25
W.v. gesp. hakvruchten- + andere hakvruchtenbedrijven	15	29	27	31	20	26
overige akkerbouwbedrijven	4	13	2	20	32	13
Graasdierbedrijven	24	32	33	30	18	26
W.v. (sterk) gesp. melkveebedrijven	24	33	34	33	21	30
overige graasdierbedrijven	13	18	23	7	1	9
Hokdierbedrijven	7	11	13	13	10	14
Combinaties	26	39	49	42	33	52
Totaal akkerbouw- en veehouderij-bedrijven	20	29	30	29	19	27

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel D.4 *De gemiddelde vervangingswaarde van beregeningsinstallaties en putten en pompen en de gemiddelde totale vervangingswaarde van beregeningsapparatuur (installaties, bronnen en aandrijfbronnen) per bedrijf, 1989-1994*

Jaar	Gemiddelde vervangingswaarde (gld.) per			Bedrijven met beregeningsapparatuur	
	installatie	pomp	put	aantal	gem. vervangingswaarde (gld.)
1989	18.455	5.190	5.717	25.408	23.254
1990	19.652	6.324	6.004	24.567	25.543
1991	18.864	6.052	5.929	24.654	25.330
1992	18.001	6.692	5.449	24.172	25.527
1993	20.645	6.474	5.683	23.824	27.465
1994	20.512	6.604	5.897	22.867	28.957

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel D.5 Gemiddeld leidingwaterverbruik per bedrijf op land- en tuinbouwbedrijven (exclusief privé) in m³ per bedrijf, naar bedrijfstype 1991-1994 (afgerond op 10 m³)

Bedrijfstype	1991	1992	1993	1994
Landbouwbedrijven	1.130	1.140	1.160	1.050
w.v. Akkerbouwbedrijven	170	160	160	120
Graasdierbedrijven	1.220	1.230	1.260	1.080
Hokdierbedrijven	1.930	1.990	1.970	1.890
Combinaties	1.020	1.060	1.060	1.130
Tuinbouwbedrijven	1.840	1.800	1.440	1.330
w.v. Opengrondsgroentebedrijven	340	630	530	410
Glasgroentebedrijven	6.140	5.860	4.370	3.790
Bloemen(bollen)bedrijven	120	180	180	230
Glasbloemenbedrijven	730	680	690	820
Champignonbedrijven	790	1.070	1.220	1.290
Fruitbedrijven	250	350	240	300
Boomkwekerijen	70	100	90	80

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel D.6 Spreiding in het gebruik van leidingwater per bedrijf op land- en tuinbouwbedrijven, naar bedrijfstype, 1994 (m³)

Bedrijfstype	Gemiddelde gebruik per bedrijf	Indeling van het gebruik van de bedrijven naar hoogte van het gebruik				
		zeer laag	laag	mediane groep	hoog	zeer hoog
Akkerbouwbedrijven	124	8	37	58	140	377
Opengrondsgroentebedrijven	408	0	0	94	403	1.620
Glasgroentebedrijven	3.793	0	197	846	4.606	13.265
Bloemen(bollen)bedrijven	225	0	68	135	185	744
Glasbloemenbedrijven	823	0	46	171	337	3.597
Champignonbedrijven	1.287	128	518	1.061	1.977	2.696
Fruitbedrijven	302	0	67	144	255	1.013
Boomkwekerijen	77	0	0	0	47	352
Graasdierbedrijven	1.081	90	430	900	1.560	2.430
Hokdierbedrijven	1.888	269	1.597	2.177	2.075	3.290
Combinaties	1.133	25	362	1.172	1.634	2.476

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel D.7 *Spreiding in de kosten van leidingwater per bedrijf op land- en tuinbouwbedrijven, naar bedrijfstype, 1994 (gulden)*

Bedrijfstype	Gemiddelde kosten per bedrijf	Indeling van de kosten van de bedrijven naar hoogte van de kosten				
		zeer laag	laag	mediane groep	hoog	zeer hoog
Akkerbouwbedrijven	249	8	48	101	222	869
Opengrondsgroentebedrijven	566	0	0	166	510	2.250
Glasgroentebedrijven	5.538	0	326	1.625	8.406	17.272
Bloemen(bollen)bedrijven	421	0	150	359	440	1.187
Glasbloemenbedrijven	1.299	0	122	336	782	5.386
Champignonbedrijven	1.927	198	651	1.283	3.276	4.284
Fruitbedrijven	442	0	100	264	382	1.471
Boomkwekerijen	155	0	0	0	108	705
Graasdierbedrijven	1.809	90	559	1.382	2.354	4.660
Hokdierbedrijven	2.920	238	1.426	2.337	3.336	7.337
Combinaties	1.851	32	568	1.513	2.486	4.640

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Onderdeel E: Zware metalen

Tabel E.1 Aanvoer, afvoer en saldo van zware metalen naar soort (in kilogram) gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype in de akkerbouw en de veehouderij, 1994/95

Bedrijfstype	Cadmium			Koper			Zink			Lood		
	aan- voer	af- voer	saldo	aan- voer	af- voer	saldo	aan- voer	af- voer	saldo	aan- voer	af- voer	saldo
Akkerbouwbedrijven	0,26	0,05	0,22	13,2	1,8	11,4	33,7	9,7	24,0	3,39	0,06	3,33
Graasdierbedrijven	0,14	0,00	0,13	7,2	0,8	6,4	20,7	2,7	18,0	2,10	0,05	2,04
- w.v. gespecialiseerde melkveebedr.	0,15	0,00	0,15	7,6	0,7	6,9	22,6	2,3	20,3	2,28	0,03	2,25
- w.v. overige graasdierbedrijven	0,07	0,01	0,06	5,4	1,2	4,2	13,2	4,7	8,5	1,34	0,12	1,22
Hokdierbedrijven	0,09	0,08	0,01	31,3	28,1	3,2	68,1	61,7	6,5	1,31	0,91	0,39
- w.v. varkensbedrijven	0,06	0,05	0,01	33,3	24,5	8,8	55,8	37,9	17,9	1,08	0,52	0,56
- w.v. leghennenbedrijven	0,22	0,20	0,03	27,6	49,5	-21,9	134,9	170,1	-35,2	3,05	3,16	-0,11
Combinaties	0,13	0,04	0,09	15,4	6,6	8,8	36,0	15,1	20,8	2,09	0,20	1,88
Totaal akkerbouw- en vee- houderijbedrijven	0,15	0,03	0,12	12,3	5,3	6,9	30,9	13,2	17,7	2,19	0,19	2,00

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Onderdeel F: Algemene tabellen

Tabel F.1 Ontwikkeling van het aantal bedrijven per bedrijfstype

Bedrijfstype	1980	1985	1990	1994	1995
Akkerbouwbedrijven	16.387	17.860	16.236	14.626	14.644
Tuinbouwbedrijven	20.311	18.679	17.965	16.334	15.899
- opengroendsgroentebedrijven	3.177	2.643	2.503	2.052	2.009
- glasgroentebedrijven	5.161	4.700	4.222	3.768	3.621
- bloem(bollen)bedrijven	2.845	2.487	2.546	2.390	2.350
- glasbloemenbedrijven	5.683	5.554	6.026	5.927	5.766
- champignonbedrijven	731	767	788	677	669
Blijvende-teeltbedrijven	6.058	5.738	5.762	5.875	5.743
- fruitteeltbedrijven	3.389	3.066	2.814	2.860	2.741
- boomkwekerijbedrijven	2.384	2.400	2.639	2.547	2.515
Graasdierbedrijven	71.474	63.423	58.331	56.110	54.752
Hokdierbedrijven	12.327	12.775	11.807	10.654	10.385
- varkensbedrijven	9.289	9.989	9.216	7.890	7.708
- legkippenbedrijven	1.594	1.543	1.376	1.320	1.267
Combinaties	18.437	17.424	14.775	12.509	11.904
Totaal	144.994	135.899	124.903	116.184	113.327

Bron: CBS-Metelling, bewerking LEI-DLO.

Tabel F.2 Ontwikkeling van de oppervlakte grasland, akkerbouw- en tuinbouwgewassen (in 1.000 ha)

Grondgebruik	1980	1985	1990	1994	1995
Grasland	1.198	1.164	1.096	1.051	1.049
Snijmais	139	176	202	229	219
Overige akkerbouw (exclusief snijmais)	566	549	598	568	577
Opengrondstuinbouw	104	115	94	100	99
Glastuinbouw	8,8	9,0	9,8	10,2	10,2
Totaal	2.020	2.019	2.006	1.971	1.965

Bron: CBS-Metelling, bewerking LEI-DLO.

Tabel F.3 Ontwikkeling van de veestapel naar soort (in 1.000 dieren)

Diersoort	1980	1985	1990	1994	1995
Paarden en pony's	67	62	70	97	100
Rundvee	4.308	4.221	3.607	3.277	3.298
Vleesvee	918	1.026	1.319	1.439	1.356
Lammeren, schapen en geiten	858	827	1.763	1.830	1.755
Fokvarkens	1.403	1.643	1.699	1.694	1.678
Vleesvarkens	5.241	6.332	7.025	7.271	7.125
Leghennen	37.454	44.436	44.320	40.868	38.188
Vleeskuikens	38.609	38.383	44.172	43.056	43.827

Bron: CBS-Meitelling.

Tabel F.4 Mate waarin de steekproef de Landbouwtelling beschrijft, basis Landbouwtelling 1 mei 1994

Landbouw- tellings- variabele	Aantal Land- bouw- telling	W.v. niet in steekproef (%)		Percentage dat steekproef repre- senteert
		waarvan <16 nge	waarvan >800 nge	
Aantallen:				
bedrijven	116.184	26,2	0,1	73,6
sbe - totaal	23.431.925	3,3	2,5	94,2
nge - totaal	7.414.734	3,4	2,4	94,2
bedrijfs hoofden	123.473	14,8	0,1	85,1
gezinsarbeidskrachten	162.882	13,7	0,1	86,2
vreemde arbeidskrachten	48.896	2,1	10,0	87,9
totaal arbeidskrachten	211.777	11,0	2,4	86,6
Oppervlakte in ha:				
cultuurgrond	1.971.427	7,8	0,8	91,5
akkerbouw	796.300	6,4	1,4	92,2
grasland	1.050.558	9,2	0,1	90,7
glastuinbouw	10.231	0,4	6,3	93,3
opengrondstuinbouw	99.917	3,6	1,9	94,5
overige cultuurgrond	14.421	5,7	4,8	89,5
Aantal dieren:				
melkkoeien	1.697.868	0,5	0,0	99,4
vleeskalveren	689.516	5,6	1,6	92,8
jongvee	1.538.167	3,2	0,1	96,8
vleesvee	749.151	14,1	0,1	85,8
ooien	826.659	24,1	0,1	75,9
vleesvarkens	7.270.868	5,6	0,7	93,7
fokvarkens	1.694.383	1,0	1,0	98,1
leg hennen	40.868.050	1,6	2,6	95,8
vleeskuikens	43.055.802	1,7	1,2	97,1

Tabel F.4 (vervolg)

Landbouw- tellings- variabele	Aantal Land- bouw- telling	W.v. niet in steekproef (%)		Percentage dat steekproef repre- senteert
		waarvan <16 nge	waarvan >800 nge	
Oppervlakte in ha:				
wintertarwe	98.559	4,7	2,2	93,1
pootaardappelen	37.023	0,3	1,2	98,5
consumptieaardappelen	73.849	2,5	1,5	96,0
fabriksaardappelen	60.154	2,7	0,5	96,8
suikerbieten	114.509	4,8	0,7	94,5
conservenerwten	6.931	2,6	2,2	95,2
zaaiuien	10.865	1,6	0,3	98,0
graszaad	19.755	2,5	1,6	95,9
snijmais	228.508	10,8	0,1	89,1
knolselderij	1.208	1,8	1,7	96,5
spruitkool	5.041	3,2	0,6	96,2
kool (alle soorten)	5.380	5,3	0,0	94,7
was- en bospeen	3.225	2,0	2,0	95,9
winterpeen	4.296	2,4	2,1	95,5
witlofwortelen	4.519	1,4	0,0	98,6
asperges	2.389	9,1	0,9	90,0
tuinbouwzaden	1.243	15,6	1,9	82,5
tulpen	7.466	1,0	4,0	94,9
bos- en haagplantsoen	2.226	6,2	0,3	93,5
laan- en parkbomen	3.576	1,7	6,6	91,7
appelen	16.480	2,3	0,0	97,6
peren	5.732	5,3	0,0	94,7
tomaten onder glas	1.241	0,0	7,8	92,2
komkommer onder glas	874	0,0	5,9	94,1
paprika onder glas	980	0,0	4,3	95,6
rozen	926	0,0	3,8	96,2
chrysanten	769	0,1	3,0	96,9
fresia	282	0,1	0,1	99,8
potplanten (blad)	613	0,4	11,0	88,6
potplanten (bloei)	525	0,3	9,8	89,9
champignons	106	0,3	7,1	92,7

Bron: Landbouwtelling, bewerking LEI-DLO.

Tabel F.5 Ontwikkeling van de rentabiliteit (opbrengsten per 100 gulden kosten) naar bedrijfstype a)

Bedrijfstype	1980	1985	1990	1993	1994
Akkerbouwbedrijven	97	83	94	84	104
Tuinbouwbedrijven	95	94	96	91	96
- opengrondsgroentebedrijven	87	82	95	77	83
- glasgroentebedrijven	100	93	99	80	94
- bloem(bollen)bedrijven	102	103	90	105	106
- glasbloemenbedrijven	91	97	95	94	95
- champignonbedrijven	83	86	93	91	101
Blijvende-teeltbedrijven	86	89	93	69	74
- fruitteeltbedrijven	85	80	92	66	69
- boomkwekerijbedrijven	88	104	93	79	82
Graasdierbedrijven	84	86	85	83	80
Hokdierbedrijven	91	99	99	82	87
- varkensbedrijven	86	102	97	75	87
- legkippenbedrijven	99	95	101	97	79
Combinaties	84	88	88	78	85
Totaal	88	90	91	84	87

a) Voor akkerbouw- en veehouderijbedrijven op pachtbasis.

Bron: Bedrijven-Informatienet LEI-DLO.

Tabel F.6 Ontwikkeling van de netto toegevoegde waarde per bedrijf (* 1.000 gulden) naar bedrijfstype

Bedrijfstype	1980	1985	1990	1993	1994
Akkerbouwbedrijven	101	86	149	117	193
Tuinbouwbedrijven	156	190	295	305	347
- opengrondsgroentebedrijven	94	120	180	157	176
- glasgroentebedrijven	161	163	321	204	318
- bloem(bollen)bedrijven	221	303	290	517	526
- glasbloemenbedrijven	165	221	316	323	320
- champignonbedrijven	104	130	224	315	420
Blijvende-teeltbedrijven	99	117	187	102	122
- fruitteeltbedrijven	98	97	191	86	104
- boomkwekerijbedrijven	99	148	168	129	148
Graasdierbedrijven	72	107	128	123	115
Hokdierbedrijven	52	128	158	49	78
- varkensbedrijven	37	140	149	15	90
- legkippenbedrijven	112	85	167	163	1
Combinaties	60	96	121	76	111
Totaal	84	116	157	135	152

Bron: Bedrijven-Informatienet LEI-DLO.

Tabel F.7 Ontwikkeling van het gezinsinkomen uit bedrijf per bedrijf (1.000 gulden) naar bedrijfstype*

Bedrijfstype	1980	1985	1990	1993	1994
Akkerbouwbedrijven	60	37	86	47	132
Tuinbouwbedrijven	70	92	125	77	132
- opengrondsgroentebedrijven	62	70	118	44	72
- glasgroentebedrijven	85	76	136	-27	106
- bloem(bollen)bedrijven	116	166	109	223	247
- glasbloemenbedrijven	45	102	126	103	111
- champignonbedrijven	23	47	104	77	169
Blijvende-teeltbedrijven	56	80	120	30	51
- fruitteeltbedrijven	53	56	119	2	23
- boomkwekerijbedrijven	61	118	113	77	94
Graasdierbedrijven	47	74	82	75	71
Hokdierbedrijven	30	95	118	-2	32
- varkensbedrijven	14	106	149	-35	46
- legkippenbedrijven	76	44	122	109	-56
Combinaties	37	67	78	33	70
Totaal	49	72	93	58	82

Bron: Bedrijven-Informatienet LEI-DLO.

TECHNISCHE TOELICHTING BIJ DE TABELLEN

ALGEMEEN

Opmerkingen over de gegevensbronnen en bedrijfstypering zijn gemaakt in de algemene toelichting van deel II. Tenzij uitdrukkelijk anders vermeld zijn gegevens per oppervlakte eenheid uitgedrukt per hectare cultuurgrond. Deze oppervlakte bevat naast de beteelde oppervlakte (hectare gewas) ook de oppervlakten die worden gebruikt voor sloten, wegen, erf en dergelijke. Voor deze maat is gekozen omdat dit de vergelijkbaarheid tussen bedrijfstypen vergroot en aansluit bij de door provincies en waterschappen beheerde oppervlakten. Voor bedrijfsbeheer en voorlichting zijn ook tabellen opgenomen per hectare gewas (per teelt). Tenzij elders (bijvoorbeeld mineralenbalans) voor een andere term is gekozen, is de voorkeur gegeven aan de term "gebruik" boven het bedrijfseconomische "verbruik".

ENERGIE

Om energiedragers in hoeveelheden optelbaar en vergelijkbaar te maken, zijn ze op basis van hun verbrandingswaarde omgerekend naar hun warmte-inhoud, uitgedrukt in joules (symbool: J). In de statistiek worden veelvouden van die "kleine" eenheid gebruikt, namelijk de megajoule ($1\text{MJ}=10^6\text{J}$), gigajoule ($1\text{GJ}=10^9\text{J}$), terajoule ($1\text{TJ}=10^{12}\text{J}$) en petajoule ($1\text{PJ}=10^{15}\text{J}$).

Tabel A.1

is ontleend aan de sectorrekening. Daarbij zijn de cijfers uit het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO geaggregeerd en afgestemd met cijfers uit andere bronnen.

Tabel A.2

is ontleend aan het LEI-DLO-onderzoek dat de meerjarenafspraken in de glastuinbouw "monitort". Daarbij worden specifieke rekenregels voor de definitie van de sector en temperatuurcorrectie gebruikt (Van der Velden et al., 1996).

Tabellen A.3 - A.7

zijn afkomstig uit het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO. Daarin zijn de voor energie betaalde bedragen bekend. De hoeveelheden zijn in de regel ook bekend. Voor omrekening van bedragen naar hoeveelheden is voor de akkerbouw- en veehouderijbedrijven gebruikt gemaakt van de volgende coëfficiënten (gemiddelde prijzen boekjaar 1994/95):

aardgas f 0,477; elektriciteit f 0,196; stookolie f 0,564; benzine f 2,08 en smeermiddelen f 5,78

De omrekening van energiedragers naar joules is gebaseerd op de volgende coëfficiënten:

1 m ³ aardgas	= 31,7 MJ	1 liter petroleum	= 34,3 MJ
1 kwh elektriciteit	= 3,6 MJ	1 liter stookolie	= 36,5 MJ
1 liter dieselolie	= 36,2 MJ	1 kg kolen	= 29,3 MJ
1 liter zware olie	= 40,3 MJ	1 m ³ propaan	= 25,2 MJ

NUTRIENTEN

In de tabellen is steeds sprake van zuivere P en K, en niet van P_2O_5 en K_2O 1). Bij het gebruik van de tabellen kan enige verwarring ontstaan rond het begrip "overschot". De term "mest-overschot" wordt veelal gebruikt om aan te geven welke hoeveelheid mest (uitgedrukt in kilogram P_2O_5) gezien de wettelijke normen van mestproductie per dier en toegestane aanwending van mest per hectare niet op het bedrijf plaatsbaar is. In dit rapport is daarvoor de term "onplaatsbaar op eigen bedrijf" of "mestoverschot op bedrijfsniveau" gehanteerd (zie tabel B.7). Dit om verwarring te voorkomen met het in de mineralenbalans berekende overschot aan N, P, en K.

In de opstelling van de mineralenbalans wordt niet uitgegaan van mestproductie per dier maar van de aanvoer van mineralen, ook via bijvoorbeeld kunstmest, krachtvoer, dieren en pootgoed. Ook wordt de afvoer van mineralen in de vorm van producten en mest (bijvoorbeeld naar de mestbank of naar mestverwerking) in mindering gebracht op de aanvoer. Een bedrijf kan dus een grote hoeveelheid onplaatsbare mest hebben en tegelijkertijd (bij afvoer van die mest) een laag mineralenoverschot.

Volledigheidshalve wordt nog opgemerkt dat overschot niet noodzakelijkerwijs overeenkomt met emissie (bijvoorbeeld door vastlegging of ophoping) en dat het overschot per hectare niet noodzakelijkerwijs schadelijk is (bijvoorbeeld door denitrificatie is een deel van het N-overschot onschadelijk).

Tabel B.1

De cijfers in tabel B.1 zijn gebaseerd op gegevens uit het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO, de "Jaarstatistiek van de kunstmeststoffen" en de "Jaarstatistiek van de veevoeders". De Jaarstatistiek van de kunstmeststoffen geeft echter geen inzicht in een verdeling naar sectoren. Deze is daarom berekend aan de hand van gegevens uit het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO en gecorrigeerd voor het gebruik van kunstmest in de tuinbouw. Hierbij is tevens gebruik gemaakt van schattingen door de kunstmestindustrie. Bij de verdeling naar sectoren is snijmaïs ingedeeld bij de akkerbouw.

Gegevens over veevoer zijn afkomstig uit de Jaarstatistiek van de veevoeders. De door de veevoederindustrie verwerkte grondstoffen zijn toegedeeld aan diverse diersoorten. Vervolgens zijn gehalten N, P en K per kilogram product, afkomstig van het Centraal Veevoederbureau, gehanteerd om de aanvoer van nutriënten naar categorie te berekenen. De uitkomsten kunnen voor een belangrijk deel worden beïnvloed door de omvang van de veestapel, de verschillen in gehalten van grondstoffen over de jaren en de wisselende soorten verwerkte grondstoffen.

Tabel B.2

is ontleend aan de sectorrekening. Daarbij zijn de cijfers uit het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO geaggregeerd en afgestemd met cijfers uit andere bronnen (zoals de veevoederstatistiek).

De aanvoer van kunstmest is toegerekend aan bouwland (sectoren akkerbouw en tuinbouw) en aan grasland en voedergewassen (sector rundvee). De afvoer van mest uit de veehouderij naar bouwland (anders dan voedergewassen) is opgenomen als afvoer (bij veehouderij) en aanvoer (bij akkerbouw en tuinbouw).

1) Omrekeningscoëfficiënten: $P = 0,437 P_2O_5$, $K = 0,38 K_2O$.

Dit geldt ook voor de afvoer van varkensmest naar voedergewassen voor de rundveehouderij. De afvoer van rundveemest naar grasland en voedergewassen (ook tussen verschillende bedrijven) is geëlimineerd.

Tabel B.3-B.5, B.11, B.12 en B.18

zijn berekend uit het Bedrijven-informatienet van LEI-DLO conform de methode van de mineralenbalans. Afvoer van mest is als afvoerpost in aanmerking genomen. Een verantwoording van de gebruikte coëfficiënten is te vinden in een brochure van het projectbureau mineralenboekhouding: "kiezen uit gehalten".

Met betrekking tot de betrouwbaarheid dient gemeld te worden dat de aanvoercijfers niet volledig aansluiten bij de afvoercijfers, hoewel ook transacties zonder betaling in de boekhouding worden verwerkt. Deels is dit verklaarbaar omdat het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO een groter deel van de dierlijke productie waarneemt dan van het grondgebruik (tabel F.4). Ook uitvoer en voorraadvorming kan een rol spelen. Deze aspecten verklaren echter niet het gehele verschil. Uit nader onderzoek blijkt dat een aantal bedrijven vermoedelijk een lagere afvoer heeft dan uit de (deels normatieve) opgaven blijkt. Er zijn in het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO administratieve maatregelen genomen om dit met ingang van 1994/95 te voorkomen.

De in de mineralenbalansen gehanteerde terminologie is afgestemd op de door het Landbouwschap, Productschappen en Overheid opgezette project Mineralenboekhouding. Daar is geconstateerd dat de termen "aanvoer" en "afvoer" van mineralen niet eenduidig zijn in de verplichte mineralenboekhouding met regulerende heffing en de daarvoor op te zetten controles: de term is zowel in gebruik voor de door (bijvoorbeeld) de veevoederleverancier in het boekjaar afgeleverde hoeveelheid (zoals vermeld op het MiAR-jaaroverzicht) als voor de met voorraadmutaties gecorrigeerde hoeveelheid op de mineralenbalans van de boer. Die voorraadmutaties zijn nodig omdat een aankoop van bijvoorbeeld slachtkuikenvoer op 28 december voor de productie in het volgend kalenderjaar niet als aanvoer wordt opgegeven in het eerste jaar.

Het project mineralenboekhouding heeft dit opgelost door de termen aanvoer en afvoer te reserveren voor de in het boekjaar gedane afleveringen en in de andere gevallen te spreken van "verbruik" (= afvoer gecorrigeerd voor voorraadmutaties) en "productie" (afvoer gecorrigeerd voor voorraadmutaties). Een bedrijf verbruikt in een jaar dus mineralen door aanwending in het productieproces en produceert mineralen, dat wil zeggen er komen mineralen vrij, via de mineralendragers melk, mest, vlees enzovoort. De gehanteerde begrippen zijn analoog aan die in de financiële boekhouding, waar ook een onderscheid wordt gemaakt tussen uitgaven en kosten respectievelijk tussen ontvangsten en opbrengsten. LEI-DLO sluit in zijn rapportage op deze uniformering. Ter gewenning worden, de termen "aanvoer" en "verbruik" respectievelijk "productie" en "afvoer" als synoniem gebruikt.

Tabel B.7-B.9

zijn berekend op basis van de CBS-Meitelling met normen voor mestproductie per dier en bijbehorende gehalten. "Onplaatsbaar" is die productie die volgens de wettelijke normen niet op in het bedrijf beoerde grond aangewend mag worden. Het landelijk totaal van die onplaatsbare hoeveelheden wordt in het spraakgebruik wel aangeduid als "het mestoverschot". Ten opzichte van de vorige editie zijn een aantal uitgangspunten van de berekening gewijzigd. Aangesloten is bij cijfers van de werkgroep uniformering mestcijfers.

De werkzame stikstof betreft:

- bij weidemest de excretie minus weide-emissie en uitgaande van voorjaarsaanwending;
- bij de overige mest de excretie minus uitrij-emissie en uitgaande van voorjaarsaanwending;
- bij het onplaatsbare deel op bedrijfsniveau vindt aftrek van ammoniakemissie in stal en opslag plaats.

De oplossingsrichting wordt modelmatig op economische gronden berekend. Modeluitkomsten kunnen dus afwijken van de praktijk en de emissie iets onderschatten.

GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN

De termen gewasbeschermingsmiddelen en bestrijdingsmiddelen zijn in dit rapport als synoniem beschouwd. De indeling van de werkzame stoffen is met ingang van 1992 in overeenstemming gebracht met de NEFYTO-indeling.

WATER EN VERDROGING

Tabel D.2

Er worden 4 typen beregeningsinstallaties onderscheiden. Een volledige beschrijving van de typen luidt:

type 1: regeninstallaties met verplaatsbare buizen en opgebouwde sproeiers;

type 2: regeninstallaties: buis/slangcombinatie en slang/slangcombinatie;

type 3: regeninstallaties: haspelmethode (kanon met 1 sproeier);

type 4: regeninstallaties: kabel met vaste sproeiers (onder andere "Baars-systeem" en fertigatiesysteem).

Tabel D.3

Type 5032 (andere hokdierbedrijven) is niet opgenomen in het geaggregeerde bedrijfstype "hokdieren", daarentegen wel in de totaalstelling van alle bedrijven.

Tabel D.5

Het leidingwaterverbruik op landbouwbedrijven wordt afgeleid van de jaaropgave van de waterleidingmaatschappij. Deze jaaropgave loopt niet noodzakelijkerwijze parallel aan een boekjaar. Het bedrijfstype "hokdieren" is exclusief type 5032. In de totaalstelling is dit type wel opgenomen.

ZWARE METALEN

Tabel E.1

is berekend op basis van het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO volgens dezelfde methode als de CLM-mineralenbalans (zie tabel B.3-B.5, B.11, B.12 en B.18).

De aandacht is daarbij gericht op de zware metalen cadmium (Cd), koper (Cu), zink (Zn) en lood (Pb). De gebruikte coëfficiënten zijn ontleend aan RIVM (1992), Stoop et al. (1990), Stoop et al. (1991), Stoop et al. (1992a) en (1992b). Enkele belangrijke coëfficiënten voor het boekjaar zijn:

Aanvoer-/afvoerpost		g Cd	g Cu	g Zn	g Pb
Depositie	per hectare	2,7	56	395	98
Vleesvarkensvoer	per 100 kg	0,005	3,5	8,2	0,1
Vleesvarkensmest	per ton	0,05	30,7	43,6	0,51

Bedacht dient te worden dat de spreiding in gehalten in de praktijk erg groot is. Bovendien speelt de voorraad in de grond een grote rol, en deze is afhankelijk van de historie van het betrokken perceel. Daarin bestaat geen inzicht.

HEADING OF TABLES

Section A: Energy

Table A.1 Direct energy consumption per energy source by sector in PJ and in millions of guilders, 1994

Table A.2 Index of energy efficiency corrected for temperature in production horticulture under glass in the period 1980-1995 (index 1980=100)

Table A.3 Direct energy consumption per energy source (in GJ and guilders), average per holding and farm type, 1994

Table A.4 Direct energy consumption per energy source (in MJ) per 100 guilders output and per hectare of land under cultivation (in GJ) by farm type, 1994

Table A.5 Costs of energy consumption in guilders on average per holding and as percentage of the net value added and family farm income, energy intensity, efficiency and productivity

Table A.6 Dispersion in energy consumption (in MJ per 100 guilders output) per farm type, 1994

Table A.7 Direct energy consumption per energy source by province (in GJ and guilders), average per holding in 1994

Table A.8 Direct and indirect consumption of energy per energy-carrier and per type of farming, 1994

Section B: Nutrients

Table B.1 Provision balance for the minerals N, P and K in Dutch agriculture and horticulture, 1993 (in 1,000 kg)

Table B.2 Supply of nutrients per category (in million kilograms of N, P and K), by sector, 1992-1994

Table B.3 Consumption, production and calculated surplus of nitrogen (N) (in kilograms) on average per farm by farm type in arable and livestock farms, 1994

Table B.4 Consumption, production and calculated surplus of phosphorus (P) (in kilograms) on average per farm by farm type in arable and livestock farms, 1994

- Table B.5 Consumption, production and calculated surplus of potassium (K) (kilograms) on average per farm by farm type in arable and livestock farms, 1994*
- Table B.6 Consumption of pure nutrients on horticultural holdings in kilograms per hectare of agricultural utilized area and costs (in guilders per hectare), by farm type, 1994*
- Table B.7 Manure production and manure excess at farm level (in million tons and million kg N, P and K) by manure type, 1994 and 1995*
- Table B.8 Theoretical placement room on the basis of applicable manuring standards (in converted hectares and million kilograms of P), 1994 and 1995*
- Table B.9 Ammonia emission by kind of manure and place of emission (in million kilograms of NH₃), 1994 and 1995*
- Table B.10 Dispersion in use of pure nutrients (grams per hundred guilders return) on horticultural holdings, by farm type, 1994*
- Table B.11 Fertilizer consumption and mineral surpluses (in kg N, P and K per hectare) by farm type, according to nitrogen surplus per hectare of utilized agricultural area, 1994*
- Table B.12 Fertilizer consumption and mineral surpluses (in kg N, P and K per hectare) by farm type, according to phosphorus surplus per hectare of utilized agricultural area, 1994*
- Table B.13 Costs of fertilizers in guilders on average per holding and as a percentage of the net value added and family farm income, fertilizer intensity, efficiency and productivity*
- Table B.14 Costs of feed and fertilizers in guilders on average per farm and as a percentage of the net value added and family income from the business, nutrient intensity, efficiency and productivity*
- Table B.15 Costs and returns connected with the nutrient problem by farm type (in guilders per farm), 1994*
- Table B.16 Total net costs of manure disposal by farm type, in guilders per farm, as a percentage of the production costs, of the net value added and the family farm income, 1994*
- Table B.17 Investments in manure storage outside the stalls and the accompanying annual costs as a percentage of the total production costs by farm type, 1994*
- Table B.18 Consumption, production and calculated surplus of N, P and K (in kilograms per hectare of land under cultivation) on arable and livestock farms per province, 1994*

Section C: Plant protection agents

- Table C.1** *Provision balance of plant protection agents in the Netherlands in million guilders*
- Table C.2** *Consumption of plant protection agents per group of agents by sector (in 1,000 kg of active ingredients), 1991-1994*
- Table C.3** *Consumption and costs of plant protection agents per group of agents (in kilograms of active ingredients per hectare of land under cultivation and in guilders per hectare of utilized agricultural area), by farm type, 1990-1994*
- Table C.4** *Consumption (kilograms of active ingredients of crop) of chemical plant protection agents by group of agents, and total costs per hectare of crop, 1990-1994*
- Table C.5** *Consumption (kilograms of active ingredients/ha of land under cultivation) of plant protection agents by group of agents and total costs per hectare, per province, 1992-1994*
- Table C.6** *Costs of plant protection agents in guilders on average per farm and as percentage of the net value added and family farm income, agent intensity, efficiency and productivity*
- Table C.7** *Dispersion in the consumption of plant protection agents (gram of active ingredients per 100 guilders output) by farm type, 1994*
- Table C.8** *Dispersion in the consumption of plant protection agents (kilogram of active ingredients per hectare of utilized agricultural area) by farm type, 1994*
- Table C.9** *Dispersion in the costs of biological plant protection agents (guilders per hectare of utilized agricultural area) by farm type, 1994*
- Table C.10** *Dispersion in the consumption of biological plant protection agents (guilders per 100,000 guilders return) by farm type, 1994*
- Table C.11** *Consumption of biological control agents per kind in numbers per hectare of utilized agricultural area, classified by farm type of holding, 1994*

Section D: Water and drought

- Table D.1** *Development of the number of arable and livestock farms that applies artificial raining, the number of farms with raining machinery and the number of machines, 1989-1994*
- Table D.2** *Percentage of artificial raining machines of a certain type in arable and livestock farms*

Table D.3 *Percentage of arable and livestock farms that applied artificial raining and the number of farms per farm type, 1990-1994*

Table D.4 *The average replacement value of artificial raining machinery per type of machine and the total replacement value of these machines on arable and livestock farms, 1989-1994*

Table D.5 *Average use of water delivered by water companies on arable and livestock farms per farm type, 1991-1994*

Table D.6 *Dispersion in average use of water delivered by water companies per farm type (m³), 1994*

Table D.7 *Dispersion in average costs of water delivered by water companies per farm type (guilders), 1994*

Section E: Heavy metals

Table E.1 *Supply, discharge and balance of heavy metals by kind (in kilograms) on average per farm by farm type in arable and livestock farms, 1994*

Section F: General tables

Table F.1 *Development of the number of holdings per farm type*

Table F.2 *Development of the area under grassland, arable crops and horticultural crops (in 1,000 ha)*

Table F.3 *Development of the livestock population by kind (in 1,000 animals)*

Table F.4 *Extent to which the sample describes the total population of agriculture and horticulture, basis May census, 1 May 1994*

Table F.5 *Development of profitability (output per 100 guilders costs) by farm type of business*

Table F.6 *Development of the net value added per holding (* 1,000 guilders) by farm type*

Table F.7 *Development of the family farm income per holding (* 1,000 guilders) by farm type*